

07.7.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 9 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 2 7 4 6 9 8
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

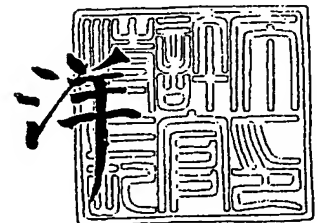
J P 2 0 0 4 - 2 7 4 6 9 8

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 5 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 4 6 5 5 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 0490541104
【提出日】 平成16年 9月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/09
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内
 【氏名】 岡松 和彦
【特許出願人】
 【識別番号】 000002185
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100082131
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 稲本 義雄
 【電話番号】 03-3369-6479
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 032089
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9708842

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

光ディスクに照射した1つのビームであるレーザ光の反射光から、トラッキングエラー信号を生成するディスク駆動装置において、

前記光ディスクの種類の情報である第1の情報を取得する第1の取得手段と、

前記光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報を取得する第2の取得手段と、

前記反射光から、RF (Radio Frequency) 信号を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出される前記RF信号の有無を示す第3の情報が変化した場合、前記第1の情報、前記第2の情報、および前記第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されている前記トラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数を取得する第3の取得手段と、

前記反射光の強さおよび前記第3の取得手段により取得した前記係数に基づいて、前記トラッキングエラー信号を演算する演算手段と

を備えることを特徴とするディスク駆動装置。

【請求項 2】

前記第3の取得手段は、前記第1の情報または前記第2の情報が変化した場合、前記第1の情報、前記第2の情報、および前記第3の情報に基づいて、前記記憶装置に記憶されている前記複数の係数のうちの1つの係数を取得し、

前記演算手段は、前記反射光の強さおよび前記第3の取得手段により取得した前記係数に基づいて、前記トラッキングエラー信号を演算する

ことを特徴とする請求項1に記載のディスク駆動装置。

【請求項 3】

前記第1の取得手段は、前記光ディスクの種類として、DVD-R (Digital Versatile Disk Specifications for Recordable Disc)、DVD-RW (DVD Specifications for Re-recordable Disc)、DVD+R (DVD Specifications for +Recordable Disc)、またはDVD+RW (DVD Specifications for +ReWritable Disc) のいずれかを示す前記第1の情報を取得する

ことを特徴とする請求項1に記載のディスク駆動装置。

【請求項 4】

光ディスクに照射した1つのビームであるレーザ光の反射光から、トラッキングエラー信号を生成するディスク駆動装置のディスク駆動方法において、

前記光ディスクの種類の情報である第1の情報を取得する第1の取得ステップと、

前記光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報を取得する第2の取得ステップと、

前記反射光から、RF信号を検出する検出ステップと、

前記検出ステップにより検出される前記RF信号の有無を示す第3の情報が変化した場合、前記第1の情報、前記第2の情報、および前記第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されている前記トラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数を取得する第3の取得ステップと、

前記反射光の強さおよび前記第3の取得ステップにより取得した前記係数に基づいて、前記トラッキングエラー信号を演算する演算ステップと

を含むことを特徴とするディスク駆動方法。

【請求項 5】

光ディスクに照射した1つのビームであるレーザ光の反射光から、トラッキングエラー信号を生成するディスク駆動用のプログラムであって、

前記光ディスクの種類の情報である第1の情報を取得する第1の取得ステップと、

前記光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報を取得する第2の取得ステップと、

前記反射光から、RF信号を検出する検出ステップと、

前記検出ステップにより検出される前記RF信号の有無を示す第3の情報が変化した場合

、前記第 1 の情報、前記第 2 の情報、および前記第 3 の情報に基づいて、記憶装置に記憶されている前記トラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの 1 つの係数を取得する第 3 の取得ステップと、

前記反射光の強さおよび前記第 3 の取得ステップにより取得した前記係数に基づいて、前記トラッキングエラー信号を演算する演算ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項 6】

光ディスクに照射した 1 つのビームであるレーザ光の反射光から、トラッキングエラー信号を生成するディスク駆動装置のコンピュータに、ディスク駆動処理を行わせるプログラムにおいて、

前記光ディスクの種類の情報である第 1 の情報を取得する第 1 の取得ステップと、

前記光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第 2 の情報を取得する第 2 の取得ステップと、

前記反射光から、RF信号を検出する検出ステップと、

前記検出ステップにより検出される前記RF信号の有無を示す第 3 の情報が変化した場合、前記第 1 の情報、前記第 2 の情報、および前記第 3 の情報に基づいて、記憶装置に記憶されている前記トラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの 1 つの係数を取得する第 3 の取得ステップと、

前記反射光の強さおよび前記第 3 の取得ステップにより取得した前記係数に基づいて、前記トラッキングエラー信号を演算する演算ステップと

を含むことを特徴とするプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】ディスク駆動装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明はディスク駆動装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、特に、光ディスクを駆動するディスク駆動装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

昨今、CD (Compact Disc) またはDVD (Digital Versatile Disc) などの光ディスクに画像または音声などの各種のデータを記録するか、または光ディスクに記録されている各種のデータを再生する光ディスク装置が普及している。光ディスク装置は、レーザ光を集光して光ディスクの信号面に照射し、その反射光 (戻り光) を受光して再生信号とサーボ用の誤差 (エラー) 信号を出力する光学ピックアップを備えている。

【0003】

光ディスクは、光ディスク装置のスピンデルに装着されて回転駆動され、センターホールの偏心やキャッチング時に生じる偏心などによる半径方向の振れや、反りや厚みむらなどによる光軸方向の振れが常に生じている。このため、光学ピックアップは、回転駆動に伴う光ディスクの振れに追従して、レーザ光の集光点が常に信号面のトラック上に照射されるように制御されている。

【0004】

このようなレーザ光の照射位置の制御は、制御信号に応じて光学ピックアップの光学系の一部をアクチュエータで微動させることなどにより行われる。この制御信号は、光ディスクからの反射光 (戻り光) から得られるトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号であり、これらをサーボ系に供給することにより、レーザ光の集光点が信号面のトラック上に照射されるように制御が行われている。

【0005】

また、トラッキングエラー信号を得るための代表的な方法として、3ビーム法と1ビーム法が用いられている。

【0006】

3ビーム法は、光ディスクに照射されるレーザ光 (光ビーム) の往路に回折格子 (グレーティング) を配置して、主ビーム (0次光) と2つの副ビーム (±1次光) からなる3本のレーザ光 (光ビーム) を発生させ、2つの副ビームをトラッキングエラーの生成に用いる方法である。この方法では、主ビームを検出するための受光素子の両側に、2つの副ビームを検出するための受光素子を予め配置しておき、光ディスクのトラックに照射される主ビームの集光点のトラック位置からのずれ量に応じて発生する、副ビームの反射光の変化からトラッキングエラー信号を得る。

【0007】

一方、1ビーム法は、光ディスクに1本のレーザ光 (光ビーム) を照射して、その反射光からトラッキングエラー信号を得る方法である。この1ビーム法を用いる光学系では、3ビーム法を用いる場合に必要とされるグレーティングなどの光学素子を省略することができるので、光学系の構成を簡略化するとともに、部品数を減らすことができるなどのメリットがある。

【0008】

図1は、従来の1ビーム法を利用する光ディスク装置1を説明する図である。

【0009】

光ディスク11は、CDまたはDVDなどの記録媒体であり、スピンデルモータ (図示せず) により回転駆動される。

【0010】

集積光学素子12は、レーザダイオード、マイクロプリズム、またはフォトディテクタ

(Photo Detector) などから構成される。

【0011】

集積光学素子12のレーザダイオード（後述する図2のレーザダイオード81）から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ13を介して、対物レンズ14により、光ディスク11の記録面に集光される。光ディスク11に集光されたレーザ光による反射光は、対物レンズ14およびコリメータレンズ13を介して、集積光学素子12に入射する。集積光学素子12のフォトディテクタ（後述する図2のフォトディテクタ84-1およびフォトディテクタ84-2）は、入射した反射光を受光し、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号を生成し、生成した電気信号を光信号アンプ15に供給する。

【0012】

光信号アンプ15は、集積光学素子12から供給された電気信号を増幅して、増幅した電気信号を、APC（Auto Power Control）アンプ16、サーボマトリックスアンプ18、およびRF（Radio Frequency）アンプ19にそれぞれ供給する。

【0013】

APCアンプ16は、光信号アンプ15から供給された電気信号からエラー量を検出し、検出したエラー量を基に、LD（Laser Diode）ドライバ17が制御する集積光学素子12のレーザダイオード（後述する図2のレーザダイオード81）から出射されるレーザ光の光量が一定となるように調節する。

【0014】

サーボマトリックスアンプ18は、光信号アンプ15から供給された電気信号およびDSP（Digital Signal Processor）20の係数切換え制御部51により設定された係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を基に、サーボ制御をするためのトラッキングエラー信号を生成する。サーボマトリックスアンプ18は、生成したトラッキングエラー信号をDSP20に供給する。

【0015】

ここで、係数値とは、トラッキングエラー信号を生成する場合、光ディスク11や光ピックアップによって、フォトディテクタ上の光スポットのずれ量の検出感度にバラツキが生じるため、このバラツキを抑えるためにそれぞれの条件に合わせて設定されるトラッキング補正係数の係数値をいう。トラッキングエラー信号を生成する場合、係数値Kdと係数値Kdoの2つのトラッキング補正係数の係数値が設定される。

【0016】

また、サーボマトリックスアンプ18は、光信号アンプ15から供給された電気信号から、サーボ制御をするためのサーボ信号（フォーカスエラー信号など）を生成し、生成したサーボ信号をDSP20に供給する。

【0017】

RFアンプ19は、光信号アンプ15から供給された電気信号を基に、再生データとしてのRF信号を生成する。RFアンプ19は、生成したRF信号をDSP20に供給する。

【0018】

DSP20は、サーボマトリックスアンプ18から供給されたトラッキングエラー信号に対して、位相補償処理またはゲイン補正処理などを実行し、位相補償処理またはゲイン補正処理などが実行されたトラッキングエラー信号をドライブアンプ23に供給する。

【0019】

また、DSP20は、サーボマトリックスアンプ18から供給されたサーボ信号（フォーカスエラー信号など）に対して、位相補償処理またはゲイン補正処理などを実行し、位相補償処理またはゲイン補正処理などが実行されたサーボ信号（フォーカスエラー信号など）をドライブアンプ23に供給する。

【0020】

さらに、DSP20は、所定の記録方式に基づいて、RFアンプ19から供給されたRF信号に対して、デコードの処理を実行することで、RF信号を復号し、復号された情報を出力部（図示せず）に供給する。

【0021】

DSP 20は、係数切換え制御部51および係数レジスタ52を含む。

【0022】

係数切換え制御部51は、マイクロコンピュータ（以下、マイコンと称する）21の制御部61から供給されたディスク情報およびマイコン21のゲインモード切換え部62から供給されたモード情報を基に、係数レジスタ52に対して、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を問い合わせる（係数値要求）。

【0023】

また、係数切換え制御部51は、係数レジスタ52から、問い合わせの結果として、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を取得する。係数切換え制御部51は、取得した係数値Kdおよび係数値Kdoをサーボマトリックスアンプ18に供給する。

【0024】

係数レジスタ52は、係数値と係数値を特定するためのデータとを対応させて記憶し、係数切換え制御部51からの問い合わせに応じて、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を係数切換え制御部51に供給する。

【0025】

マイコン21は、光ディスク装置1全体を制御する。

【0026】

マイコン21は、制御部61およびゲインモード切換え部62を含む。

【0027】

制御部61は、光ディスク装置1に装着された光ディスク11の種類を示すディスク情報を取得し、取得したディスク情報を係数切換え制御部51に供給する。

【0028】

ゲインモード切換え部62は、光ディスク装置1のモードが、“書き込み”または“読み出し”のいずれか一方であることを示すモード情報を取得し、取得したモード情報を係数切換え部51に供給する。

【0029】

メモリ22は、RAM (Random Access Memory)、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)、またはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリなどから構成され、マイコン21が実行するプログラムや各種のデータを記憶する。

【0030】

ドライブアンプ23は、DSP 20から供給されたトラッキングエラー信号を基に、アクチュエータによるトラッキング制御を実行させる。また、ドライブアンプ23は、DSP 20から供給されたサーボ信号のうちのフォーカスエラー信号を基に、アクチュエータによるフォーカス制御も実行させる。

【0031】

次に、図2を参照して、図1の従来の1ビーム法による光ディスク装置1の光学系について説明する。

【0032】

図2中右側の上の図は、集積光学素子12の側面図であり、図2中右側の上から2番目の図は、集積光学素子12の上面図であり、図2中右側の下の図は、後述するフォトディテクタ84-1およびフォトディテクタ84-2の拡大図である。

【0033】

光ディテクタIC (Integrated Circuit) 83上に構成されたレーザダイオード81から出射されたレーザ光は、マイクロプリズム82の斜面82-1に反射され、コリメータレンズ13を介して、対物レンズ14により、光ディスク11の記録面に集光される。

【0034】

光ディスク11に集光されたレーザ光による反射光は、対物レンズ14およびコリメータレンズ13を介して、集積光学素子12に入射する。集積光学素子12の光ディテクタIC 83は、入射した反射光を受光し、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号を

生成し、生成した電気信号を光信号アンプ15に供給する。

【0035】

具体的には、光ディテクタIC183は、それぞれ4分割された受光面をもつフォトディテクタ84-1およびフォトディテクタ84-2を有するように構成されており、マイクロプリズム82の斜面82-1から入射した反射光は、フォトディテクタ84-1に入射するとともに、さらに反射されて、マイクロプリズム82の上面82-2で焦点を結び、フォトディテクタ84-2にも入射する。

【0036】

そのとき、フォトディテクタ84-1の4分割された受光面の各受光領域A乃至Dは、入射した反射光をそれぞれ受光し、フォトディテクタ84-1は、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号A乃至電気信号Dをそれぞれ生成し、生成した電気信号A乃至電気信号Dを光信号アンプ15に供給する。また、同様に、フォトディテクタ84-2の4分割された受光面の各受光領域E乃至Hは、入射した反射光をそれぞれ受光し、フォトディテクタ84-2は、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号E乃至電気信号Hをそれぞれ生成し、生成した電気信号E乃至電気信号Hを光信号アンプ15に供給する。

【0037】

光スポット85-1および光スポット85-2は、光ディスク11に集光されたレーザ光による反射光がフォトディテクタ84-1およびフォトディテクタ84-2のそれぞれに受光されていることを示す。すなわち、フォトディテクタ84-1は、光ディスク11に集光されたレーザ光による反射光として、光スポット85-1を受光し、フォトディテクタ84-2は、光ディスク11に集光されたレーザ光による反射光として、光スポット85-2を受光して、それぞれが、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号を生成し、生成した電気信号をそれぞれ光信号アンプ15に供給する。

【0038】

また、以下の説明では、フォトディテクタ84-1およびフォトディテクタ84-2を個々に区別する必要がない場合、単に、フォトディテクタ84と称する。さらに、光スポット85-1および光スポット85-2を個々に区別する必要がない場合、単に、光スポット85と称する。

【0039】

図3は、従来の1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する機能の詳細を示すブロック図である。図1に示す場合と同様の部分には、同一の符号が付してあり、その説明は（適宜）省略する。

【0040】

係数切換え部51は、制御部61からディスク情報およびゲインモード切換え部62からモード情報が供給された場合、ディスク情報およびモード情報を基に、係数レジスタ52に対して、係数値96（係数値Kdおよび係数値Kdo）を問い合わせる。係数切換え制御部51は、係数レジスタ52から、“Kd0”である係数値Kdおよび“Kdo0”である係数値Kdoを取得する。係数切換え制御部51は、取得した“Kd0”である係数値Kdを乗算部94に設定し、“Kdo0”である係数値Kdoを加算部93に設定する。

【0041】

係数値96は、トラッキングエラー信号を生成する場合、光ディスク11や光ピックアップによって、フォトディテクタ84上の光スポット85のずれ量の検出感度にバラツキが生じるため、このバラツキを抑えるためにそれぞれの条件に合わせて設定されるトラッキング補正係数の係数値の値である。係数値96は、係数値Kd（Kd0、Kd1、Kd2、またはKd3など）と係数値Kdo（Kdo0、Kdo1、Kdo2、またはKdo3など）の2つのトラッキング補正係数の係数値からなる。

【0042】

演算部91は、フォトディテクタ84-1の4分割された受光面の各受光領域A乃至Dのそれぞれから供給される電気信号A乃至電気信号Dを基に、フォトディテクタ84-1

の上側の受光面（受光領域Aおよび受光領域B）で受光した反射光の強さを示す（ $A+B$ ）である電気信号から、フォトディテクタ84-1の下側の受光面（受光領域Cおよび受光領域D）で受光した反射光の強さを示す（ $C+D$ ）である電気信号を減算した結果として、 $((A+B) - (C+D))$ である電気信号を減算部95に供給する。

【0043】

減算部92は、フォトディテクタ84-1の4分割された受光面のうち、受光領域Bから供給された電気信号Bおよび受光領域Cから供給された電気信号Cを基に、電気信号Bから、電気信号Cを減算した結果として、 $(B-C)$ である電気信号を加算部93に供給する。

【0044】

加算部93は、減算部92から供給された $(B-C)$ である電気信号および係数切換え制御部51により設定された係数値Kdoを基に、 $(B-C)$ である電気信号と係数値Kdoとを加算した結果として、 $(B-C+Kdo)$ である電気信号を乗算部94に供給する。

【0045】

ここで、上述したように、加算部93に設定される係数値Kdoは、係数切換え制御部51が制御部61から供給されたディスク情報およびゲインモード切換え部62から供給されたモード情報を基に、係数レジスタ52に対して、係数値を問い合わせ、係数レジスタ52から、取得した係数値である。

【0046】

すなわち、光ディスク装置1は、ディスクの状態（ディスク情報とモード情報）により係数値を切換えているので、ディスクを挿入したときの初期設定時にしか係数値Kdoを切換えることができず、リアルタイムで係数値Kdoを切換えることができない。

【0047】

乗算部94は、加算部93から供給された $(B-C+Kdo)$ である電気信号に、「Kd」である係数値Kdを乗算した結果として、 $((B-C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を減算部95に供給する。

【0048】

ここで、上述したように、乗算部94に設定される係数値Kdは、係数切換え制御部51が制御部61から供給されたディスク情報およびゲインモード切換え部62から供給されたモード情報を基に、係数レジスタ52に対して、係数値を問い合わせ、係数レジスタ52から、取得した係数値である。

【0049】

すなわち、光ディスク装置1は、ディスクの状態（ディスク情報とモード情報）により係数値を切換えているので、ディスクを挿入したときの初期設定時にしか係数値Kdを切換えることができず、リアルタイムで係数値Kdを切換えることができない。

【0050】

減算部95は、演算部91から供給された $((A+B) - (C+D))$ である電気信号および乗算部94から供給された $((B-C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を基に、 $((A+B) - (C+D))$ である電気信号から、 $((B-C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を減算した結果である $((A+B) - (C+D)) - ((B-C) + Kdo) \times Kd$ をトラッキングエラー信号としてDSP20に供給する。

【0051】

以上のようにして、光ディスク装置1は、光ディスク11に集光されたレーザ光による反射光に含まれるRF信号を使用せずにトラッキングの制御を行う。

【0052】

また、ピットにより形成されたトラックからの戻り光から得られた光検出信号のピークレベルにディスク状記録媒体の特性に応じて変化する係数を乗算し、対物レンズが相対的に変動することによって生じるオフセット成分を除去したトラッキングエラー信号を検出し、検出したトラッキングエラー信号を基に、トラッキングサーボ処理を行うサーボ信号処理装置もある（例えば、特許文献1参照）。

【0053】

【特許文献1】特開平10-124891号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0054】

しかしながら、1ビーム法によるトラッキングエラー信号は、RF信号の有無により変調されてしまいその値が変化するので、RF信号の有無によるトラッキング補正係数の係数値の調整をしない場合、RF信号があるとき、またはRF信号がないときの両方で最適な係数値を設定してトラッキング制御をすることができず、最適なトラッキング制御の状態にできないという問題があった。

【0055】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、トラッキングエラー信号の生成にRF信号を利用することで、トラッキング補正係数の係数値を最適値に制御することにより、安定、かつ、正確にトラッキング制御を行うようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0056】

本発明のディスク駆動装置は、光ディスクの種類の情報である第1の情報を取得する第1の取得手段と、光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報を取得する第2の取得手段と、反射光から、RF信号を検出する検出手段と、検出手段により検出されるRF信号の有無を示す第3の情報が変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されているトラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数を取得する第3の取得手段と、反射光の強さおよび第3の取得手段により取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算する演算手段とを備えることを特徴とする。

【0057】

第3の取得手段は、第1の情報または第2の情報が変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されている複数の係数のうちの1つの係数を取得し、演算手段は、反射光の強さおよび第3の取得手段により取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算することを特徴とする。

【0058】

第1の取得手段は、光ディスクの種類として、DVD-R (DVD Specifications for Recordable Disc)、DVD-RW (DVD Specifications for Re-recordable Disc)、DVD+R (DVD Specifications for +Recordable Disc)、またはDVD+RW (DVD Specifications for +ReWritable Disc) のいずれかを示す第1の情報を取得することを特徴とする。

【0059】

本発明のディスク駆動方法は、光ディスクの種類の情報である第1の情報を取得する第1の取得ステップと、光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報を取得する第2の取得ステップと、反射光から、RF信号を検出する検出ステップと、検出ステップにより検出されるRF信号の有無を示す第3の情報が変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されているトラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数を取得する第3の取得ステップと、反射光の強さおよび第3の取得ステップにより取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算する演算ステップとを含むことを特徴とする。

【0060】

本発明の記録媒体のプログラムは、光ディスクの種類の情報である第1の情報を取得する第1の取得ステップと、光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報を取得する第2の取得ステップと、反射光から、RF信号を検出する検出ステップと、検出ステップにより検出されるRF信号

の有無を示す第3の情報に変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されているトラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数を取得する第3の取得ステップと、反射光の強さおよび第3の取得ステップにより取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算する演算ステップとを含むことを特徴とする。

【0061】

本発明のプログラムは、光ディスクの種類の情報である第1の情報を取得する第1の取得ステップと、光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報を取得する第2の取得ステップと、反射光から、RF信号を検出する検出ステップと、検出ステップにより検出されるRF信号の有無を示す第3の情報に変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されているトラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数を取得する第3の取得ステップと、反射光の強さおよび第3の取得ステップにより取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算する演算ステップとを含むことを特徴とする。

【0062】

本発明のディスク駆動装置および方法、記録媒体、並びにプログラムにおいては、光ディスクの種類の情報である第1の情報が取得され、光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報が取得され、反射光から、RF信号が検出され、検出されるRF信号の有無を示す第3の情報に変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されているトラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数が取得され、反射光の強さおよび取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号が演算される。

【発明の効果】

【0063】

本発明によれば、トラッキング制御をすることができる。また、本発明によれば、光ディスクをより確実に再生するとともに、光ディスクに対して、より確実にデータを記録させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0064】

以下に本発明の最良の形態を説明するが、開示される発明と実施の形態との対応関係を例示すると、次のようになる。本明細書中には記載されているが、発明に対応するものとして、ここには記載されていない実施の形態があったとしても、そのことは、その実施の形態が、その発明に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、実施の形態が発明に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その実施の形態が、その発明以外の発明には対応していないものであることを意味するものではない。

【0065】

さらに、この記載は、明細書に記載されている発明の全てを意味するものではない。換言すれば、この記載は、明細書に記載されている発明であって、この出願では請求されていない発明の存在、すなわち、将来、分割出願されたり、補正により出現し、追加される発明の存在を否定するものではない。

【0066】

本発明によれば、ディスク駆動装置が提供される。このディスク駆動装置（例えば、図4の光ディスク装置101）は、光ディスク（例えば、図4の光ディスク111）の種類の情報である第1の情報（例えば、ディスク情報）を取得する第1の取得手段（例えば、図4の制御部161）と、光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報（例えば、モード情報）を取得する第2の取得手段（例えば、図4のゲインモード切換え部162）と、反射光から、RF信

号を検出する検出手段（例えば、図4のRF信号検出部151）と、検出手段により検出されるRF信号の有無を示す第3の情報（例えば、RF情報）が変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置（例えば、図4の係数レジスタ153）に記憶されているトラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数（例えば、係数値Kdおよび係数値Kdo）を取得する第3の取得手段（例えば、図4の係数切換え制御部152）と、反射光の強さおよび第3の取得手段により取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算する演算手段（例えば、図4のサーボマトリックスアンプ118）とを備える。

【0067】

第3の取得手段は、第1の情報または第2の情報が変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置に記憶されている複数の係数のうちの1つの係数を取得し、演算手段は、反射光の強さおよび第3の取得手段により取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算することができる。

【0068】

第1の取得手段は、光ディスクの種類として、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、またはDVD+RWのいずれかを示す第1の情報を取得することができる。

【0069】

本発明によれば、ディスク駆動方法が提供される。このディスク駆動方法は、光ディスクの種類の情報である第1の情報（例えば、ディスク情報）を取得する第1の取得ステップ（例えば、図9のステップS11の処理）と、光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報（例えば、モード情報）を取得する第2の取得ステップ（例えば、図9のステップS12の処理）と、反射光から、RF信号を検出する検出ステップ（例えば、図9のステップS13の処理）と、検出ステップにより検出されるRF信号の有無を示す第3の情報（例えば、RF情報）が変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置（例えば、図4の係数レジスタ153）に記憶されているトラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数を取得する第3の取得ステップ（例えば、図9のステップS14の処理）と、反射光の強さおよび第3の取得ステップにより取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算する演算ステップ（例えば、図9のステップS15およびステップS16の処理）とを含む。

【0070】

本発明によれば、プログラムが提供される。このプログラムは、光ディスクの種類の情報である第1の情報（例えば、ディスク情報）を取得する第1の取得ステップ（例えば、図9のステップS11の処理）と、光ディスクに対して、自分がデータの書き込みまたは読み出しのいずれかのモードで動作しているかを示す第2の情報（例えば、モード情報）を取得する第2の取得ステップ（例えば、図9のステップS12の処理）と、反射光から、RF信号を検出する検出ステップ（例えば、図9のステップS13の処理）と、検出ステップにより検出されるRF信号の有無を示す第3の情報（例えば、RF情報）が変化した場合、第1の情報、第2の情報、および第3の情報に基づいて、記憶装置（例えば、図4の係数レジスタ153）に記憶されているトラッキング信号を演算するために予め定められた複数の係数のうちの1つの係数を取得する第3の取得ステップ（例えば、図9のステップS14の処理）と、反射光の強さおよび第3の取得ステップにより取得した係数に基づいて、トラッキングエラー信号を演算する演算ステップ（例えば、図9のステップS15およびステップS16の処理）とを実行させる。

【0071】

このプログラムは、記憶媒体（例えば、図12の磁気ディスク421）に記憶することができる。

【0072】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【0073】

図4は、本発明を適用した1ビーム法を利用する光ディスク装置101の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0074】

光ディスク装置101は、光ディスクによる記録または再生を行うディスク駆動装置の一例である。

【0075】

光ディスク111は、例えば、CDまたはDVDなどの記録媒体であり、スピンドルモータ(図示せず)により回転駆動される。

【0076】

集積光学素子112は、例えば、レーザダイオード、マイクロプリズム、またはフォトディテクタなどから構成される。

【0077】

集積光学素子112のレーザダイオード(後述する図5のレーザダイオード191)から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ113を介して、対物レンズ114により、光ディスク111の記録面に集光される。光ディスク111に集光されたレーザ光による反射光は、対物レンズ114およびコリメータレンズ113を介して、集積光学素子112に入射する。集積光学素子112のフォトディテクタ(後述する図5のフォトディテクタ194-1およびフォトディテクタ194-2)は、入射した反射光を受光し、受光した反射光の強さ(光量)に応じた電気信号を生成し、生成した電気信号を光信号アンプ115に供給する。

【0078】

光信号アンプ115は、集積光学素子112から供給された電気信号を増幅して、増幅した電気信号をAPCアンプ116、サーボマトリックスアンプ118、およびRFアンプ119に供給する。

【0079】

なお、上述した例に限らず、集積光学素子112と光信号アンプ115とを一体とすることもできる。

【0080】

APCアンプ116は、例えば、光信号アンプ115から供給された電気信号からエラー量を検出し、検出したエラー量を基に、LDドライバ117が制御する集積光学素子112のレーザダイオード(後述する図5のレーザダイオード191)から出射されるレーザ光の光量が一定となるように調節する。

【0081】

サーボマトリックスアンプ118は、光信号アンプ115から供給された電気信号およびDSP120の係数切換え制御部152により設定された係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を基に、サーボ制御をするためのトラッキングエラー信号を生成する。サーボマトリックスアンプ118は、生成したトラッキングエラー信号をDSP120に供給する。

【0082】

ここで、係数値とは、トラッキングエラー信号を生成する場合、光ディスク111や光ピックアップによって、フォトディテクタ上の光スポットのずれ量の検出感度にバラツキが生じるため、このバラツキを抑えるためにそれぞれの条件に合わせて設定されるトラッキング補正係数の係数値をいう。トラッキングエラー信号を生成する場合、例えば、係数値Kdと係数値Kdoの2つのトラッキング補正係数の係数値が設定される。

【0083】

また、サーボマトリックスアンプ118は、光信号アンプ115から供給された電気信号から、サーボ制御をするためのサーボ信号(例えば、フォーカスエラー信号など)を生成し、生成したサーボ信号をDSP120に供給する。

【0084】

RFアンプ119は、光信号アンプ115から供給された電気信号を基に、再生データとしてのRF信号を生成する。RFアンプ119は、生成したRF信号をDSP120およびRF信号

検出部151に供給する。

【0085】

なお、RFアンプ119は、サーボマトリックスアンプ118に含まれるように構成してもよい。

【0086】

DSP120は、サーボマトリックスアンプ118から供給されたトラッキングエラー信号に対して、例えば、位相補償処理またはゲイン補正処理などを実行し、位相補償処理またはゲイン補正処理などが実行されたトラッキングエラー信号をドライブアンプ123に供給する。

【0087】

また、DSP120は、サーボマトリックスアンプ118から供給されたサーボ信号（例えば、フォーカスエラー信号など）に対して、例えば、位相補償処理またはゲイン補正処理などを実行し、位相補償処理またはゲイン補正処理などが実行されたサーボ信号（例えば、フォーカスエラー信号など）をドライブアンプ123に供給する。

【0088】

さらに、DSP120は、所定の記録方式に基づいて、RFアンプ119から供給されたRF信号に対して、デコードの処理を実行することで、RF信号を復号し、復号された情報を出力部（図示せず）に供給する。

【0089】

DSP120は、RF信号検出部151、係数切換え制御部152、および係数レジスタ153を含む。

【0090】

RF信号検出部151は、RFアンプ119から供給されたRF信号を検出し、RF信号を検出したか否かを示すRF情報を係数切換え制御部152に供給する。例えば、RF信号検出部151は、RFアンプ119からのRF信号を検出した場合、RF信号があることを示す“有”であるRF情報を係数切換え制御部152に供給し、それに対して、RF信号検出部151は、RFアンプ119からのRF信号を検出しなかった場合、RF信号がないことを示す“無”であるRF情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0091】

なお、RF信号検出部151におけるRF信号を検出する方法であるが、例えば、光ディスク111に集光されたレーザ光による反射光を電気信号に変換した後、予め定められた任意の基準電圧と電気信号に変換された反射光の電圧とを比較することにより検出される。すなわち、例えば、RF信号検出部151は、電気信号に変換された反射光の電圧が基準電圧以上である場合、RF信号を検出したので、“有”であるRF情報を係数切換え制御部152に供給し、それに対して、電気信号に変換された反射光の電圧が基準電圧未満である場合、RF信号を検出しなかったので、“無”であるRF情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0092】

係数切換え制御部152は、マイコン121の制御部161から供給されたディスク情報、マイコン121のゲインモード切換え部162から供給されたモード情報、およびRF信号検出部151から供給されたRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を問い合わせる（係数値要求）。

【0093】

また、係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から、問い合わせの結果として、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を取得する。係数切換え制御部152は、取得した係数値Kdおよび係数値Kdoをサーボマトリックスアンプ118に供給する。

【0094】

例えば、係数切換え制御部152は、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“有”であるRF情報を基に、係数レジスタ15

3に対して、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を問い合わせる。係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から、“Kd0”である係数値Kdおよび“Kdo0”である係数値Kdoを取得し、取得した“Kd0”である係数値Kdおよび“Kdo0”である係数値Kdoをサーボモトリックスアンプ118に供給する。

【0095】

係数レジスタ153は、例えば、係数値と係数値を特定するためのデータとを対応させて記憶し、係数切換え制御部152からの問い合わせに応じて、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を係数切換え制御部152に供給する。

【0096】

例えば、係数レジスタ153は、係数値と係数値を特定するためのデータをテーブルとして記憶し、係数切換え制御部152からの“DVD-R”であるディスク情報、“リード”であるモード情報、および“有”であるRF情報の問い合わせに応じて、記憶しているテーブルから、“Kd0”である係数値Kdおよび“Kdo0”である係数値Kdoを係数切換え制御部152に供給する。

【0097】

マイコン121は、光ディスク装置101全体を制御する。

【0098】

マイコン121は、制御部161およびゲインモード切換え部162を含む。

【0099】

制御部161は、光ディスク装置101に装着された光ディスク111の種類を示すディスク情報を取得し、取得したディスク情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0100】

例えば、制御部161は、光ディスク装置101に装着された光ディスク111の種類として、“DVD-R”であるディスク情報を取得し、取得した“DVD-R”であるディスク情報を係数切換え制御部152に供給する。具体的には、制御部161は、ユーザの操作により、DVDが光ディスク111に装着されたと同時に、サーボ処理を実行して、DVDに記録されているディスクの種類の情報を読み込むことにより、例えば、“DVD-R”であるディスク情報を取得し、取得した“DVD-R”であるディスク情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0101】

ゲインモード切換え部162は、光ディスク装置101のモードが、“書き込み”または“読み出し”のいずれか一方であることを示すモード情報を取得し、取得したモード情報を係数切換え部152に供給する。例えば、ゲインモード切換え部162は、光ディスク装置101のモードが“書き込み”である場合、モードが“書き込み”であることを示す“ライト”であるモード情報を係数切換え制御部152に供給し、それに対して、光ディスク装置101のモードが“読み出し”である場合、モードが“読み出し”であることを示す“リード”であるモード情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0102】

なお、ゲインモード切換え部162の代わりに、DSP120が、“リード”または“ライト”であるモード情報を取得して、取得したモード情報を係数切換え部152に供給するようにしてもよい。

【0103】

メモリ122は、例えば、RAM、EEPROM、またはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリなどから構成され、マイコン121が実行するプログラムや各種のデータを記憶する。

【0104】

ドライブアンプ123は、DSP120から供給されたトラッキングエラー信号を基に、アクチュエータによるトラッキング制御を実行させる。このとき、DSP120から供給されたトラッキングエラー信号は、光学ピックアップ、光ディスク、トラッキング制御方式などの違いや、他の光ディスクに対して、信号を再生（または、記録）するように考慮された環境に対して、トラックのずれが最も小さくなるトラッキングエラー信号となる。

【0105】

また、ドライブアンプ123は、DSP120から供給されたサーボ信号のうちのフォーカスエラー信号を基に、アクチュエータによるフォーカス制御も実行させる。

【0106】

次に、図5を参照して、図4の本発明を適用した1ビーム法による光ディスク装置101の光学系の詳細について説明する。

【0107】

図5は、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する光学系の一例を示す図である。

【0108】

図5中右側の上の図は、集積光学素子112の側面図であり、図5中右側の上から2番目の図は、集積光学素子112の上面図であり、図5中右側の下の図は、後述するフォトディテクタ194-1およびフォトディテクタ194-2の拡大図である。

【0109】

光ディテクタIC193上に構成されたレーザダイオード191から出射されたレーザ光は、マイクロプリズム192の斜面192-1に反射され、コリメータレンズ113を介して、対物レンズ114により、光ディスク111の記録面に集光される。

【0110】

光ディスク111に集光されたレーザ光による反射光は、対物レンズ114およびコリメータレンズ113を介して、集積光学素子112に入射する。集積光学素子112の光ディテクタIC193は、入射した反射光を受光し、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号を生成し、生成した電気信号を光信号アンプ115に供給する。

【0111】

より具体的には、光ディテクタIC193は、それぞれ4分割された受光面をもつフォトディテクタ194-1およびフォトディテクタ194-2を有するように構成されており、マイクロプリズム192の斜面192-1から入射した反射光は、フォトディテクタ194-1に入射するとともに、さらに反射されて、マイクロプリズム192の上面192-2で焦点を結び、フォトディテクタ194-2にも入射する。

【0112】

そのとき、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面の各受光領域A乃至Dは、入射した反射光をそれぞれ受光し、フォトディテクタ194-1は、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号A乃至電気信号Dをそれぞれ生成し、生成した電気信号A乃至電気信号Dを光信号アンプ115に供給する。また、同様に、フォトディテクタ194-2の4分割された受光面の各受光領域E乃至Hは、入射した反射光をそれぞれ受光し、フォトディテクタ194-2は、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号E乃至電気信号Hをそれぞれ生成し、生成した電気信号E乃至電気信号Hを光信号アンプ115に供給する。

【0113】

光スポット195-1および光スポット195-2は、光ディスク111に集光されたレーザ光による反射光がフォトディテクタ194-1およびフォトディテクタ194-2のそれぞれに受光されていることを示す。すなわち、フォトディテクタ194-1は、光ディスク111に集光されたレーザ光による反射光として、光スポット195-1を受光し、フォトディテクタ194-2は、光ディスク111に集光されたレーザ光による反射光として、光スポット195-2を受光して、それぞれが、受光した反射光の強さ（光量）に応じた電気信号を生成し、生成した電気信号をそれぞれ光信号アンプ115に供給する。

【0114】

なお、レーザダイオード191から出射された1つのレーザ光を2つに分けているが、これは、レーザ光を2つに分けることによりフォーカスエラー信号を検出する検出感度を上げるためである。

【0115】

また、以下の説明では、フォトディテクタ194-1およびフォトディテクタ194-2を個々に区別する必要がない場合、単に、フォトディテクタ194と称する。さらに、光スポット195-1および光スポット195-2を個々に区別する必要がない場合、単に、光スポット195と称する。

【0116】

次に、図6乃至図8を参照して、RF信号を用いて、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する光ディスク装置101について、より詳細な説明をする。

【0117】

まず、図6を参照して、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成するための回路構成について説明する。

【0118】

演算部201は、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面の各受光領域A乃至Dのそれぞれから供給される電気信号A乃至電気信号Dを基に、フォトディテクタ194-1の上側の受光面（受光領域Aおよび受光領域B）で受光した反射光の強さを示す（ $A+B$ ）である電気信号から、フォトディテクタ194-2の下側の受光面（受光領域Cおよび受光領域D）で受光した反射光の強さを示す（ $C+D$ ）である電気信号を減算した結果として、 $((A+B) - (C+D))$ である電気信号を減算部205に供給する。

【0119】

ところで、通常は、この $((A+B) - (C+D))$ である電気信号が、トラッキング制御に用いられるが、上述したような光学系を用いて1ビーム法によってトラッキング制御を行う場合、対物レンズ114のみを移動させると、受光面が分割されたフォトディテクタ194-1およびフォトディテクタ194-2の中心と、光ディスク111からの反射光の中心とが一致しなくなる。その結果、フォトディテクタ194-1およびフォトディテクタ194-2の受光面上での光スポット195の入射位置が移動して、トラッキングエラー信号にオフセットが発生してしまうので、このオフセットをキャンセルする必要がある。

【0120】

そこで、光ディスク111からの反射光である光スポット195-1を受光するフォトディテクタ194-1の4分割された受光面のうちの、受光領域Aおよび受光領域Dにおけるウォブル信号の振幅レベルの差を検出することによって、フォトディテクタ194-1上の光スポット195-1のずれ（すなわち、対物レンズ114の移動量）を検出して、このオフセットをキャンセルする。

【0121】

すなわち、減算部202、加算部203、乗算部204、および減算部205は、例えば、対物レンズ114の移動量または光スポット195-1の移動量に応じた移動量信号を基に、トラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルさせる。

【0122】

減算部202は、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面のうち、受光領域Bから供給された電気信号Bおよび受光領域Cから供給された電気信号Cを基に、電気信号Bから、電気信号Cを減算した結果として、 $(B-C)$ である電気信号を加算部203に供給する。

【0123】

加算部203は、減算部202から供給された $(B-C)$ である電気信号および係数切換え制御部152により設定された「Kdo」である係数値Kdoを基に、 $(B-C)$ である電気信号と「Kdo」である係数値Kdoとを加算した結果として、 $(B-C+Kdo)$ である電気信号を乗算部204に供給する。

【0124】

乗算部204は、加算部203から供給された $(B-C+Kdo)$ である電気信号および係数切換え制御部152により設定された「Kd」である係数値Kdを基に、 $(B-C+Kdo)$

)である電気信号と「Kd」である係数値Kdとを乗算した結果として、 $((B-C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を減算部205に供給する。

【0125】

減算部205は、演算部201から供給された $((A+B) - (C+D))$ である電気信号および乗算部204から供給された $((B-C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を基に、 $((A+B) - (C+D))$ である電気信号から、 $((B-C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を減算した結果として、 $((A+B) - (C+D)) - ((B-C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号をトラッキングエラー信号としてDSP120に供給する。

【0126】

すなわち、トラッキングエラー信号TEは、式(1)により算出される。

【0127】

$$TE = ((A+B) - (C+D)) - ((B-C) + Kdo) \times Kd \cdots (1)$$

【0128】

なお、上述した回路構成により、トラッキングエラー信号を生成するトラッキングサーボ方式のことを、WPP (Wobble Push Pull) 方式という。

【0129】

次に、図7を参照して、トラッキング補正係数の係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を設定するために検出するRF信号の詳細について説明する。

【0130】

図7で示される例において、図7Aは、RF信号がある場合の波形の例を示し、図7Bは、RF信号がない場合の波形の例を示す。また、図7で示される例において、縦軸は、光ディスク111に集光されたレーザ光による反射光のレベルを示し、上方向がより高い反射光のレベルを示す。さらに、横軸は時間を示す。

【0131】

図7Aで示される例において、RF信号がある場合、光ディスク111に記録されている情報があるので、光ディスク111上のピットに対するレーザ光による反射光が回折されることにより、反射光のレベルは低下する。すなわち、レーザ光による反射光のレベルは、RF信号がある場合、ピットにより反射光のレベルが低下するので、図7Aで示すようなサイン波形となる。

【0132】

一方、図7Bで示される例において、RF信号がない場合、光ディスク111に記録されている情報がないので、レーザ光による反射光がそのまま反射されることにより、反射光のレベルは一定となる。すなわち、レーザ光による反射光のレベルは、RF信号がない場合、反射光のレベルが一定となるので、図7Bで示すような一定の値(ミラーレベルで一定)となる。

【0133】

このように、光ディスク111に情報が記録されている場合、RF信号が検出され、それに対して、光ディスク111に情報が記録されていない場合、RF信号が検出されないこととなる。また、RF信号は、光ディスク111に情報が記録されているか否かにより頻繁に切り替わることとなる。

【0134】

このとき、トラッキングエラー信号は、RF信号の有無により信号が変化し(変調されてまい)、RF信号の有無によるトラッキング補正係数の係数値の調整をしない場合、RF信号があるとき、またはRF信号がないときの両方で適切な係数値を設定してトラッキング制御をすることができず、最適なトラッキング制御の状態とならない。従って、本発明の光ディスク装置101においては、トラッキング補正係数の係数値を設定する場合に、RF信号があるか、またはRF信号がないかを検出し、検出したRF信号を基に、係数値を設定する。

【0135】

次に、RF信号を用いて、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する機能の詳細について説明する。

【0136】

図8は、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する機能の詳細を説明するブロック図である。また、図4および図6に示す場合と同様の部分には、同一の符号が付しであり、その説明は(適宜)省略する。

【0137】

図8で示される例において、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する回路構成は、図6の回路構成と同様である。

【0138】

係数切換え制御部152は、制御部161から供給されたディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給されたモード情報、およびRF信号検出部151から供給されたRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を問い合わせる(係数値要求)。

【0139】

また、係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から、問い合わせの結果として、係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を取得する。係数切換え制御部152は、取得した係数値Kdを乗算部204に設定し、係数値Kdo加算部203に設定する。

【0140】

例えば、係数切換え制御部152は、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“有”であるRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を問い合わせる。係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から、“Kd0”である係数値Kdおよび“Kdo0”である係数値Kdoを取得する。係数切換え制御部152は、取得した“Kd0”である係数値Kdを乗算部204に設定し、“Kdo0”である係数値Kdoを加算部203に設定する。

【0141】

さらに、係数値切換え制御部152は、制御部161から供給されたディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給されたモード情報、およびRF信号検出部151から供給されたRF情報のうちのいずれかの情報が変化した場合、再度、係数レジスタ153に対して、係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を問い合わせる。そして、係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から、問い合わせの結果として、係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を取得し、取得した係数値Kdを乗算部204に設定し、係数値Kdoを加算部203に設定する。

【0142】

例えば、係数切換え制御部152は、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“有”であるRF情報のうち、RF信号検出部151から供給されたRF情報が“有”から“無”に変化した場合、“DVD-R”であるディスク情報、“リード”であるモード情報、および“無”であるRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を問い合わせる。係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から、“Kd1”である係数値Kdおよび“Kdo1”である係数値Kdoを取得する。係数切換え制御部152は、取得した“Kd1”である係数値Kdを乗算部204に設定し、“Kdo1”である係数値Kdoを加算部203に設定する。

【0143】

このように、係数切換え制御部152が、RF信号の有無により、トラッキング補正係数の係数値を変更するので、RF信号の有無に関係なく、安定、かつ、正確にトラッキングの制御を行うことができる。

【0144】

係数レジスタ153は、例えば、係数値211と係数値を特定するためのデータ(図示せず)とを対応させて記憶し、係数切換え制御部152からの問い合わせに応じて、係数値(係数値Kdおよび係数値Kdo)を係数切換え制御部152に供給する。

【0145】

例えば、係数レジスタ153は、係数値211と係数値を特定するためのデータをテーブルとして記憶し、係数切換え制御部152からの“DVD-R”であるディスク情報、“リード”であるモード情報、および“有”であるRF情報の問い合わせに応じて、記憶しているテーブルから、“Kd0”である係数値Kdおよび“Kdo0”である係数値Kdoを係数切換え制御部152に供給する。

【0146】

係数値211は、トラッキングエラー信号を生成する場合、光ディスク111や光ピックアップによって、フォトディテクタ194上の光スポット195のずれ量の検出感度にバラツキが生じるため、このバラツキを抑えるためにそれぞれの条件に合わせて設定されるトラッキング補正係数の係数値である。例えば、係数値211は、係数値Kd（例えば、Kd0、Kd1、Kd2、またはKd3など）と係数値Kdo（例えば、Kdo0、Kdo1、Kdo2、またはKdo3など）の2つのトラッキング補正係数の係数値からなる。

【0147】

演算部201は、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面の各受光領域A乃至Dのそれぞれから供給される電気信号A乃至電気信号Dを基に、フォトディテクタ194-1の上側の受光面（受光領域Aおよび受光領域B）で受光した反射光の強さを示す（ $A+B$ ）である電気信号から、フォトディテクタ194-2の下側の受光面（受光領域Cおよび受光領域D）で受光した反射光の強さを示す（ $C+D$ ）である電気信号を減算した結果として、 $(A+B) - (C+D)$ である電気信号を減算部205に供給する。

【0148】

減算部202は、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面のうち、受光領域Bから供給された電気信号Bおよび受光領域Cから供給された電気信号Cを基に、電気信号Bから、電気信号Cを減算した結果として、 $(B-C)$ である電気信号を加算部203に供給する。

【0149】

加算部203は、減算部202から供給された $(B-C)$ である電気信号および係数切換え制御部152により設定された係数値Kdoを基に、 $(B-C)$ である電気信号と係数値Kdoとを加算した結果として、 $(B-C+Kdo)$ である電気信号を乗算部204に供給する。

【0150】

例えば、加算部203は、減算部202から供給された $(B-C)$ である電気信号および係数切換え制御部152により設定された“Kdo0”である係数値Kdoとを加算した結果として、 $(B-C+Kdo0)$ である電気信号を乗算部204に供給する。

【0151】

ここで、上述したように、加算部203に設定される係数値Kdoは、係数切換え制御部152が制御部161から供給されたディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給されたモード情報、およびRF信号検出部151から供給されたRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値を問い合わせ、係数レジスタ153から、取得した係数値である。

【0152】

例えば、加算部203に設定される係数値Kdoは、係数切換え制御部152が、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“有”であるRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を問い合わせ、係数レジスタ153から、“Kd0”である係数値Kdおよび“Kdo0”である係数値Kdoを取得するので、“Kdo0”である係数値Kdoが設定される。

【0153】

また、例えば、加算部203に設定される係数値Kdoは、RF信号検出部151から、係数切換え制御部152に供給されるRF情報が“有”から“無”に変化した場合、係数切換

え制御部152が、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“無”であるRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を問い合わせ、係数レジスタ153から、“Kd1”である係数値Kdおよび“Kdo1”である係数値Kdoを取得するので、“Kdo1”である係数値Kdoが設定される。

【0154】

すなわち、係数切換え制御部152は、RF情報が“有”から“無”に変化した場合、加算部203に設定する係数値Kdoも、“Kdo0”から“Kdo1”に変更する。

【0155】

乗算部204は、加算部203から供給された $(B - C + Kdo)$ である電気信号および係数切換え制御部152により設定された係数値Kdを基に、 $(B - C + Kdo)$ である電気信号と係数値Kdとを乗算した結果として、 $((B - C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を減算部205に供給する。

【0156】

例えば、乗算部204は、加算部203から供給された $(B - C + Kdo0)$ である電気信号および係数切換え制御部152により設定された係数値Kdを基に、 $(B - C + Kdo0)$ である電気信号と“Kd0”である係数値Kdとを乗算した結果として、 $((B - C) + Kdo0) \times Kd0$ である電気信号を減算部205に供給する。

【0157】

ここで、上述したように、乗算部204に設定される係数値Kdは、係数切換え制御部152が制御部161から供給されたディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給されたモード情報、およびRF信号検出部151から供給されたRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値を問い合わせ、係数レジスタ153から、取得した係数値である。

【0158】

例えば、乗算部204に設定される係数値Kdは、係数切換え制御部152が、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“有”であるRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を問い合わせ、係数レジスタ153から、“Kd0”である係数値Kdおよび“Kdo0”である係数値Kdoを取得するので、“Kd0”である係数値Kdが設定される。

【0159】

また、例えば、乗算部204に設定される係数値Kdは、RF信号検出部151から、係数切換え制御部152に供給されるRF情報が“有”から“無”に変化した場合、係数切換え制御部152が、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“無”であるRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値（係数値Kdおよび係数値Kdo）を問い合わせ、係数レジスタ153から、“Kd1”である係数値Kdおよび“Kdo1”である係数値Kdoを取得するので、“Kd1”である係数値Kdが設定される。

【0160】

すなわち、係数切換え制御部152は、RF情報が“有”から“無”に変化した場合、加算部203に設定する係数値Kdも、“Kd0”から“Kd1”に変更する。

【0161】

減算部205は、演算部201から供給された $((A + B) - (C + D))$ である電気信号および乗算部204から供給された $((B - C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を基に、 $((A + B) - (C + D))$ である電気信号から、 $((B - C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号を減算した結果として、 $((A + B) - (C + D)) - ((B - C) + Kdo) \times Kd$ である電気信号をトラッキングエラー信号としてDSP120に供給する。

【0162】

例えば、乗算部204に“Kd0”である係数値Kdが設定され、加算部203に“Kdo0”である係数値Kdoが設定された場合、演算部205は、演算部201から供給された $((A+B)-(C+D))$ である電気信号および乗算部204から供給された $((B-C)+Kdo0) \times Kd0$ である電気信号を基に、 $((A+B)-(C+D))$ である電気信号から、 $((B-C)+Kdo0) \times Kd0$ である電気信号を減算した結果として、 $((A+B)-(C+D)) - ((B-C)+Kdo0) \times Kd0$ である電気信号をトラッキングエラー信号としてDSP120に供給する。

【0163】

このようにして、トラッキングエラー信号を生成することができるので、RF信号の有無に関係なく、トラッキング補正係数の係数値を最適値に制御することができるので、安定、かつ、正確にトラッキングの制御を行うことができる。

【0164】

また、このようにして生成されたトラッキングエラー信号は、光学ピックアップ、光ディスク、トラッキング制御方式などの違いや、他の光ディスクに対して、信号を再生（または、記録）するように考慮された環境に対して、トラックのずれが最も小さくなるトラッキングエラー信号となる。

【0165】

次に、図9のフローチャートを参照して、係数値切換えの処理について説明する。

【0166】

ステップS11において、制御部161は、光ディスク装置101に装着された光ディスク111の種類を示すディスク情報を取得し、取得したディスク情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0167】

例えば、ステップS11において、制御部161は、光ディスク装置101に装着された光ディスク111の種類として、“DVD-R”であるディスク情報を取得し、取得した“DVD-R”であるディスク情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0168】

ステップS12において、ゲインモード切換え部162は、光ディスク装置101のモードが、“書き込み”または“読み出し”のいずれか一方であることを示すモード情報を取得し、取得したモード情報を係数切換え部152に供給する。

【0169】

例えば、ステップS12において、ゲインモード切換え部162は、光ディスク装置101のモードが“書き込み”である場合、モードが“書き込み”であることを示す“ライト”であるモード情報を係数切換え制御部152に供給し、それに対して、光ディスク装置101のモードが“読み出し”である場合、モードが“読み出し”であることを示す“リード”であるモード情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0170】

ステップS13において、RF信号検出部151は、RFアンプ119から供給されたRF信号を検出し、RF信号を検出したか否かを示すRF情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0171】

例えば、ステップS13において、RF信号検出部151は、RFアンプ119からのRF信号を検出した場合、RF信号を検出したことを示す“有”であるRF情報を係数切換え制御部152に供給し、それに対して、RF信号検出部151は、RFアンプ119からのRF信号を検出なかった場合、RF信号を検出なかったことを示す“無”であるRF情報を係数切換え制御部152に供給する。

【0172】

ステップS14において、係数切換え制御部152は、制御部161から供給されたディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給されたモード情報、およびRF信号検出

部 151 から供給された RF 情報を基に、係数レジスタ 153 に対して、係数値を問い合わせ、係数値を取得する。

【0173】

例えば、ステップ S14 において、係数切換え制御部 152 は、制御部 161 から供給された “DVD-R” であるディスク情報、ゲインモード切換え部 162 から供給された “リード” であるモード情報、および RF 信号検出部 151 から供給された “有” である RF 情報を基に、係数レジスタ 153 に対して、係数値を問い合わせる。

【0174】

ここで、図 10 を参照して、係数レジスタ 153 に記憶されている係数値（例えば、係数値 211）の例について説明する。

【0175】

図 10 で示される係数値の例において、1 行目は項目を示し、2 行目以降はデータを示す。また、1 列目は “DVD-R”、“DVD-RW”、“DVD+R”、および “DVD+RW” であるディスク情報を示し、2 列目は “リード” または “ライト” のいずれかであるモード情報を示し、3 列目は “有”、“無”、または “-” のいずれかである RF 情報を示し、4 列目は係数値 Kd を示し、5 列目は係数値 Kdo を示す。さらに、図 10 で示される係数値の例において、ディスク情報に対して、それぞれ、3 パターンのデータが格納されている。以下、ディスク情報に対して格納されている 3 パターンのデータを、上から、上段、中段、下段として説明する。

【0176】

2 行目の “DVD-R” であるディスク情報に対して、上段には、“リード” であるモード情報、“有” である RF 情報、“Kd0” である係数値 Kd、および “Kdo0” である係数値 Kdo が格納されており、これは、“DVD-R” であるディスク情報、“リード” であるモード情報、および “有” である RF 情報の場合、係数値 Kd が “Kd0” となり、係数値 Kdo が “Kdo0” となることを示す。

【0177】

また、2 行目の “DVD-R” であるディスク情報に対して、中段には、“リード” であるモード情報、“無” である RF 情報、“Kd1” である係数値 Kd、および “Kdo1” である係数値 Kdo が格納されており、これは、“DVD-R” であるディスク情報、“リード” であるモード情報、および “無” である RF 情報の場合、係数値 Kd が “Kd1” となり、係数値 Kdo が “Kdo1” となることを示す。

【0178】

さらに、2 行目の “DVD-R” であるディスク情報に対して、下段には、“ライト” であるモード情報、“-” である RF 情報、“Kd2” である係数値 Kd、および “Kdo2” である係数値 Kdo が格納されており、これは、“DVD-R” であるディスク情報、“ライト” であるモード情報、および “-” である RF 情報の場合、係数値 Kd が “Kd2” であり、係数値 Kdo が “Kdo2” となることを示す。

【0179】

3 行目の “DVD-RW” であるディスク情報に対して、上段には、“リード” であるモード情報、“有” である RF 情報、“Kd3” である係数値 Kd、および “Kdo3” である係数値 Kdo が格納されており、これは、“DVD-RW” であるディスク情報、“リード” であるモード情報、および “有” である RF 情報の場合、係数値 Kd が “Kd3” であり、係数値 Kdo が “Kdo3” となることを示す。

【0180】

また、3 行目の “DVD-RW” であるディスク情報に対して、中段には、“リード” であるモード情報、“無” である RF 情報、“Kd4” である係数値 Kd、および “Kdo4” である係数値 Kdo が格納されており、これは、“DVD-RW” であるディスク情報、“リード” であるモード情報、および “無” である RF 情報の場合、係数値 Kd が “Kd4” であり、係数値 Kdo が “Kdo4” となることを示す。

【0181】

さらに、3行目の“DVD-RW”であるディスク情報に対して、下段には、“ライト”であるモード情報、“-”であるRF情報、“Kd5”である係数値Kd、および“Kdo5”である係数値Kdoが格納されており、これは、“DVD-RW”であるディスク情報、“ライト”であるモード情報、および“-”であるRF情報の場合、係数値Kdが“Kd5”であり、係数値Kdoが“Kdo5”となることを示す。

【0182】

4行目の“DVD+R”であるディスク情報に対して、上段には、“リード”であるモード情報、“有”であるRF情報、“Kd6”である係数値Kd、および“Kdo6”である係数値Kdoが格納されており、これは、“DVD+R”であるディスク情報、“リード”であるモード情報、および“有”であるRF情報の場合、係数値Kdが“Kd6”であり、係数値Kdoが“Kdo6”となることを示す。

【0183】

また、4行目の“DVD+R”であるディスク情報に対して、中段には、“リード”であるモード情報、“無”であるRF情報、“Kd7”である係数値Kd、および“Kdo7”である係数値Kdoが格納されており、これは、“DVD+R”であるディスク情報、“リード”であるモード情報、および“無”であるRF情報の場合、係数値Kdが“Kd7”であり、係数値Kdoが“Kdo7”となることを示す。

【0184】

さらに、4行目の“DVD+R”であるディスク情報に対して、下段には、“ライト”であるモード情報、“-”であるRF情報、“Kd8”である係数値Kd、および“Kdo8”である係数値Kdoが格納されており、これは、“DVD+R”であるディスク情報、“ライト”であるモード情報、および“-”であるRF情報の場合、係数値Kdが“Kd8”であり、係数値Kdoが“Kdo8”となることを示す。

【0185】

5行目の“DVD+RW”であるディスク情報に対して、上段には、“リード”であるモード情報、“有”であるRF情報、“Kd9”である係数値Kd、および“Kdo9”である係数値Kdoが格納されており、これは、“DVD+RW”であるディスク情報、“リード”であるモード情報、および“有”であるRF情報の場合、係数値Kdが“Kd9”であり、係数値Kdoが“Kdo9”となることを示す。

【0186】

また、5行目の“DVD+RW”であるディスク情報に対して、中段には、“リード”であるモード情報、“無”であるRF情報、“Kd10”である係数値Kd、および“Kdo10”である係数値Kdoが格納されており、これは、“DVD+RW”であるディスク情報、“リード”であるモード情報、および“無”であるRF情報の場合、係数値Kdが“Kd10”であり、係数値Kdoが“Kdo10”となることを示す。

【0187】

さらに、5行目の“DVD+RW”であるディスク情報に対して、下段には、“ライト”であるモード情報、“-”であるRF情報、“Kd11”である係数値Kd、および“Kdo11”である係数値Kdoが格納されており、これは、“DVD+RW”であるディスク情報、“ライト”であるモード情報、および“-”であるRF情報の場合、係数値Kdが“Kd11”であり、係数値Kdoが“Kdo11”となることを示す。

【0188】

図9に戻り、例えば、ステップS14において、係数切換え制御部152は、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“有”であるRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値を問い合わせる場合、図9の係数値テーブルの2行目の上段に格納された条件と一致するので、“Kd0”および“Kdo0”である係数値を取得する。

【0189】

ステップS15において、係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から取得し

た係数値Kdを乗算部204に設定し、係数値Kdoを加算部203に設定する。

【0190】

例えば、ステップS15において、係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から取得した“Kd0”である係数値Kdを乗算部204に設定し、“Kdo0”である係数値Kdoを加算部203に設定する。

【0191】

ステップS16において、サーボマトリックスアンプ118は、光信号アンプ115から供給された電気信号、並びに係数切換え制御部152により乗算部204に設定された係数値Kdおよび加算部203に設定された係数値Kdoを基に、サーボ制御をするためのトラッキングエラー信号を生成し、生成したトラッキングエラー信号をDSP20に供給する。DSP120は、サーボマトリックスアンプ118から供給されたトラッキングエラー信号に対して、例えば、位相補償処理またはゲイン補正処理を実行し、位相補償処理またはゲイン補正処理が実行されたトラッキングエラー信号をドライブアンプ123に供給する。

【0192】

例えば、ステップS16において、サーボマトリックスアンプ118は、光信号アンプ115から供給された電気信号、並びに係数切換え制御部152により乗算部204に設定された“Kd0”である係数値Kdおよび加算部203に設定された“Kdo0”である係数値Kdoを基に、サーボ制御をするためのトラッキングエラー信号を生成し、生成したトラッキングエラー信号をDSP120に供給する。

【0193】

ステップS17において、ドライブアンプ123は、DSP120から供給されたトラッキングエラー信号を基に、アクチュエータによるトラッキング制御を実行させて、ステップS11の処理に戻り、上述した処理を繰り返す。

【0194】

このとき、DSP120から供給されたトラッキングエラー信号は、光学ピックアップ、光ディスク、トラッキング制御方式などの違いや、他の光ディスクに対して、信号を再生（または、記録）するように考慮された環境に対して、トラックのずれが最も小さくなるトラッキングエラー信号となる。

【0195】

また、図6を参照して、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成するための回路構成について説明したが、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成するための回路構成は、上述した図6の回路構成に限定されるものではない。

【0196】

次に、図11を参照して、1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成するための他の回路構成について説明する。

【0197】

なお、図11で示される例においては、トラッキングエラー信号を生成する場合、係数値Kwと係数値Kwoの2つのトラッキング補正係数の係数値が設定されるものとする。

【0198】

演算部301は、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面の各受光領域A乃至Dのそれぞれから供給される電気信号A乃至電気信号Dを基に、フォトディテクタ194-1の上側の受光面（受光領域Aおよび受光領域B）で受光した反射光の強さを示す（A+B）である電気信号から、フォトディテクタ194-2の下側の受光面（受光領域Cおよび受光領域D）で受光した反射光の強さを示す（C+D）である電気信号を減算した結果として、 $((A+B) - (C+D))$ である電気信号を除算部303に供給する。

【0199】

演算部302は、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面の各受光領域A乃至Dのそれぞれから供給される電気信号A乃至電気信号Dを基に、フォトディテクタ194-1の受光面（受光領域A、受光領域B、受光領域C、および受光領域D）からの電気

信号を加算した結果として、 $(A+B+C+D)$ である電気信号を除算部303に供給する。

【0200】

除算部303は、演算部301から供給された $((A+B) - (C+D))$ である電気信号および演算部302から供給された $(A+B+C+D)$ である電気信号を基に、 $((A+B) - (C+D))$ である電気信号を $(A+B+C+D)$ である電気信号で除算した結果として、 $((A+B) - (C+D)) / (A+B+C+D)$ である電気信号NPPを減算部316に供給する。

【0201】

加算部304は、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面のうち、受光領域Aから供給された電気信号Aおよびフォトディテクタ194-2の4分割された受光面のうち、受光領域Eから供給された電気信号Eを基に、電気信号Aと電気信号Eとを加算した結果として、 $(A+E)$ である電気信号MAをバンドパスフィルタ307および減算部306に供給する。

【0202】

加算部305は、フォトディテクタ194-1の4分割された受光面のうち、受光領域Dから供給された電気信号Dおよびフォトディテクタ194-2の4分割された受光面のうち、受光領域Hから供給された電気信号Hを基に、電気信号Dと電気信号Hとを加算した結果として、 $(D+H)$ である電気信号MBをバンドパスフィルタ309および減算部306に供給する。

【0203】

減算部306は、加算部304から供給された $(A+E)$ である電気信号MAおよび加算部305から供給された $(D+H)$ である電気信号MBを基に、電気信号MAから、電気信号MBを減算した結果として、 $((A+E) - (D+H))$ である電気信号MCをバンドパスフィルタ311に供給する。

【0204】

バンドパスフィルタ307は、加算部304から供給された $(A+E)$ である電気信号MAを基に、電気信号MAに含まれる所定の周波数帯域の信号のみを通過させることにより、所定の周波数帯域の信号となった電気信号MAwをトップホールド308に供給する。

【0205】

トップホールド308は、バンドパスフィルタ307から供給された電気信号MAwを基に、電気信号MAwのピークレベルをホールドすることにより、ピークレベルがホールドされたホールド値として、電気信号Waを演算部313に供給する。

【0206】

バンドパスフィルタ309は、加算部305から供給された $(D+H)$ である電気信号MBを基に、電気信号MBに含まれる所定の周波数帯域の信号のみを通過させることにより、所定の周波数帯域の信号となった電気信号MBwをトップホールド310に供給する。

【0207】

トップホールド310は、バンドパスフィルタ309から供給された電気信号MBwを基に、電気信号MBwのピークレベルをホールドすることにより、ピークレベルがホールドされたホールド値として、電気信号Wbを演算部313に供給する。

【0208】

バンドパスフィルタ311は、減算部306から供給された $((A+E) - (D+H))$ である電気信号MCを基に、電気信号MCに含まれる所定の周波数帯域の信号のみを通過させることにより、所定の周波数帯域の信号となった電気信号MCwをトップホールド312に供給する。

【0209】

トップホールド312は、バンドパスフィルタ311から供給された電気信号MCwを基に、電気信号MCwのピークレベルをホールドすることにより、ピークレベルがホールドされたホールド値として、電気信号Wcを演算部313に供給する。

【0210】

演算部313は、トップホールド308から供給された電気信号 W_a 、トップホールド310から供給された電気信号 W_b 、およびトップホールド312から供給された電気信号 W_c を基に、電気信号 W_a から電気信号 W_b を減算した結果を、電気信号 W_c で除算した結果として、 $(W_a - W_b) / W_c$ である電気信号を加算部314に供給する。

【0211】

加算部314は、演算部313から供給された $(W_a - W_b) / W_c$ である電気信号および係数切換え部152により設定された「 K_w 」である係数値 K_w を基に、 $(W_a - W_b) / W_c$ である電気信号と「 K_w 」である係数値 K_w とを加算した結果として、 $(W_a - W_b) / W_c + K_w$ である電気信号 CSL を乗算部315に供給する。

【0212】

乗算部315は、加算部314から供給された電気信号 CSL および係数切換え部152により設定された「 K_w 」である係数値 K_w を基に、電気信号 CSL に「 K_w 」である係数値 K_w を乗算した結果として、 $CSL \times K_w$ である電気信号を減算部316に供給する。

【0213】

減算部316は、演算部303から供給された電気信号 NPP および乗算部315から供給された $CSL \times K_w$ である電気信号を基に、電気信号 NPP から、 $CSL \times K_w$ である電気信号を減算した結果として、 $NPP - CSL \times K_w$ である電気信号をトラッキングエラー信号として生成する。

【0214】

このようにして、図11の回路構成によってもトラッキングエラー信号を生成することができる。すなわち、図8は、図6の回路構成に限定されず、図6の回路構成の代わりに図11の回路構成を用いるようにしてもよい。

【0215】

その場合、係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から、問い合わせの結果として、係数値（係数値 K_w および係数値 K_{w0} ）を取得する。係数切換え制御部152は、取得した係数値 K_w を乗算部315に設定し、係数値 K_{w0} を加算部314に設定する。

【0216】

例えば、係数切換え制御部152は、制御部161から供給された“DVD-R”であるディスク情報、ゲインモード切換え部162から供給された“リード”であるモード情報、およびRF信号検出部151から供給された“有”であるRF情報を基に、係数レジスタ153に対して、係数値（係数値 K_w および係数値 K_{w0} ）を問い合わせる。係数切換え制御部152は、係数レジスタ153から、“ K_w0 ”である係数値 K_w および“ K_{w0} ”である係数値 K_{w0} を取得する。係数切換え制御部152は、取得した“ K_w0 ”である係数値 K_w を乗算部315に設定し、“ K_{w0} ”である係数値 K_{w0} を加算部314に設定する。

【0217】

このようにして、トラッキングエラー信号を生成することができるので、RF信号の有無に関係なく、トラッキング補正係数の係数値を最適値に制御することができるので、安定、かつ、正確にトラッキングの制御を行うことができる。

【0218】

また、このようにして生成されたトラッキングエラー信号は、光学ピックアップ、光ディスク、トラッキング制御方式などの違いや、他の光ディスクに対して、信号を再生（または、記録）するように考慮された環境に対して、トラックのずれが最も小さくなるトラッキングエラー信号となる。

【0219】

以上のように、トラッキングエラー信号の生成にRF信号を利用することで、トラッキング補正係数の係数値を最適値に制御することにより、安定、かつ、正確にトラッキングの制御を行うことができる。

【0220】

なお、上述したようなトラッキング制御を行わない場合、記録再生状態やRF信号の有無

による係数値の切換えを行わないので、1組の最適な係数値を係数レジスタ153に格納させればよい。この場合、初期調整時または光ディスク111の挿入時には、光ディスク111や光ピックアップに合った係数値が初期値として設定される。

【0221】

また、光ディスク111は、上述したDVDに限らず、例えば、CD-R (CD-Recordable) や CD-RW (CD-ReWritable) などであってもよい。

【0222】

さらに、上述した一連の処理は、パーソナルコンピュータにより実行するようにしてもよい。

【0223】

図12は、上述した一連の処理をパーソナルコンピュータにより実行する光ディスク装置101の構成の例を示すブロック図である。CPU401は、ROM402、または記録部408に記録されているプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM403には、CPU401が実行するプログラムやデータなどが適宜記憶される。これらのCPU401、ROM402、およびRAM403は、バス404により相互に接続されている。

【0224】

CPU401にはまた、バス404を介して入出力インターフェース405が接続されている。入出力インターフェース405には、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる入力部406、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部407が接続されている。CPU401は、入力部406から入力される指令に対応して各種の処理を実行する。そして、CPU401は、処理の結果得られた画像等を出力部407に出力する。

【0225】

入出力インターフェース405に接続されている記録部408は、例えばハードディスクなどで構成され、CPU401が実行するプログラムや各種のデータを記録する。通信部409は、インターネット、その他のネットワークを介して外部の装置と通信する。この例の場合、通信部409は、入力画像を取得するか、または出力画像を出力する、外部とのインターフェースとして動作する。

【0226】

また、通信部409を介してプログラムを取得し、記録部408に記録してもよい。

【0227】

入出力インターフェース405に接続されているドライブ410は、磁気ディスク421、光ディスク422、光磁気ディスク423、または半導体メモリ424などが装着されたとき、それらを駆動し、そこに記録されているプログラムやデータなどを取得する。取得されたプログラムやデータは、必要に応じて記録部408に転送され、記録される。

【0228】

一連の処理をさせるプログラムが格納されている記録媒体は、図11に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク421 (フレキシブルディスクを含む)、光ディスク422 (CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)、DVDを含む)、光磁気ディスク423 (MD (Mini-Disc) (商標)を含む)、若しくは半導体メモリ424などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されているROM402や、記録部408に含まれるハードディスクなどで構成される。

【0229】

なお、上述した一連の処理を実行させるプログラムは、必要に応じてルータ、モデムなどのインターフェースを介して、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の通信媒体を介してコンピュータにインストールされるようにしてもよい。

【0230】

なお、本明細書において、記録媒体に格納されるプログラムを記述するステップは、記

載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0231】

【図1】従来の1ビーム法を利用する光ディスク装置を説明する図である。

【図2】従来の1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する光学系を示す図である。

【図3】従来の1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する機能の詳細を示すブロック図である。

【図4】本発明を適用した1ビーム法を利用する光ディスク装置の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図5】1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する光学系の一例を示す図である。

【図6】1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成するための回路構成を示す図である。

【図7】RF信号の詳細について説明する図である。

【図8】1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成する機能の詳細を示すブロック図である。

【図9】係数値切換えの処理について説明するフローチャートである。

【図10】係数レジスタに記憶されている係数値の例について説明する図である。

【図11】1ビーム法によりトラッキングエラー信号を生成するための他の回路構成を示す図である。

【図12】光ディスク装置の構成を説明するブロック図である。

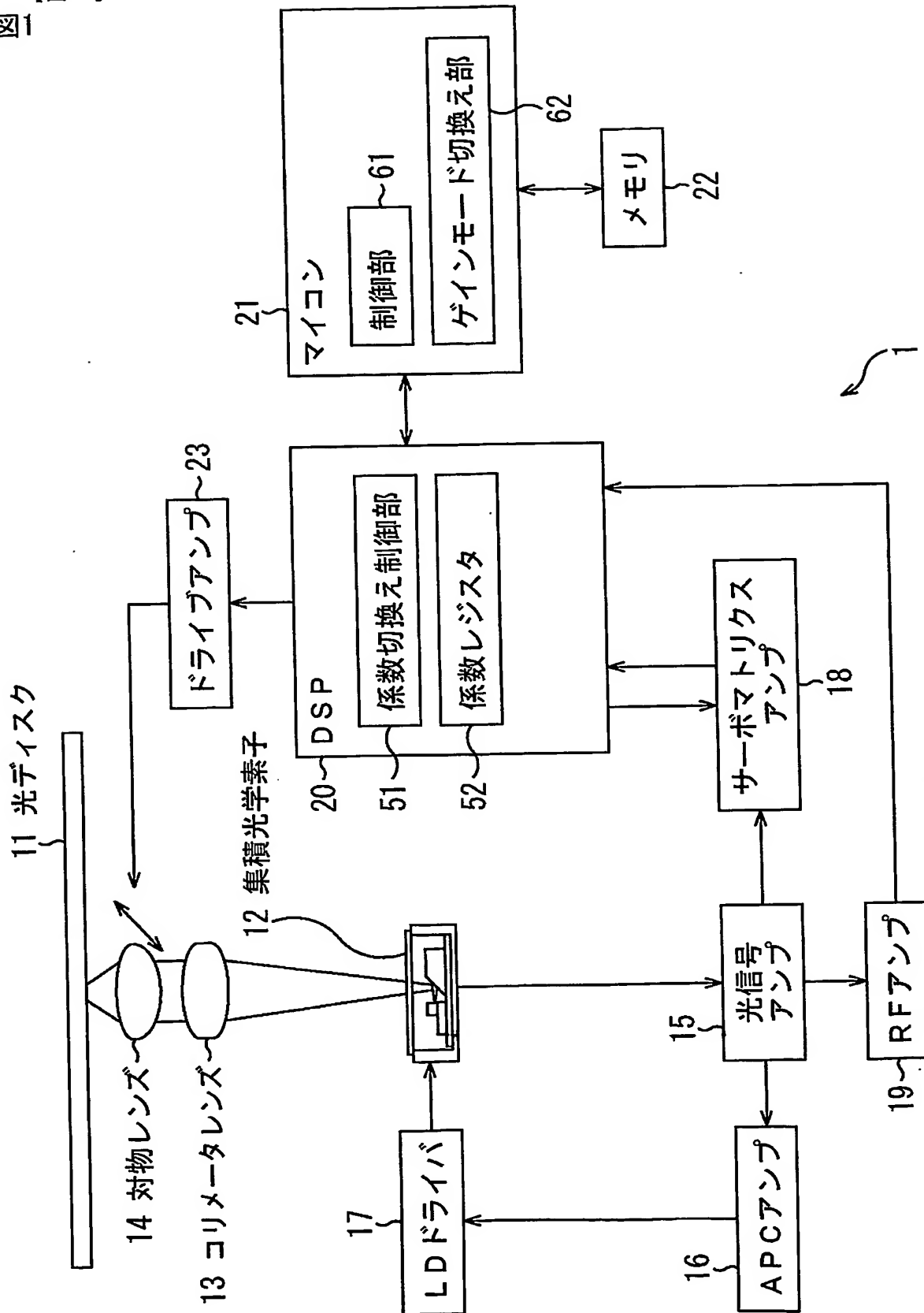
【符号の説明】

【0232】

101 光ディスク装置, 111 光ディスク, 115 光信号アンプ, 118
サーボマトリックスアンプ, 119 RFアンプ, 120 DSP, 121 マイコ
ン, 122 メモリ, 123 ドライブアンプ, 151 RF信号検出部, 152
係数切換え制御部, 153 係数レジスタ, 161 制御部, 162 ゲインモ
ード切換え部, 201 演算部, 202 減算部, 203 加算部, 204 乗
算部, 205 減算部

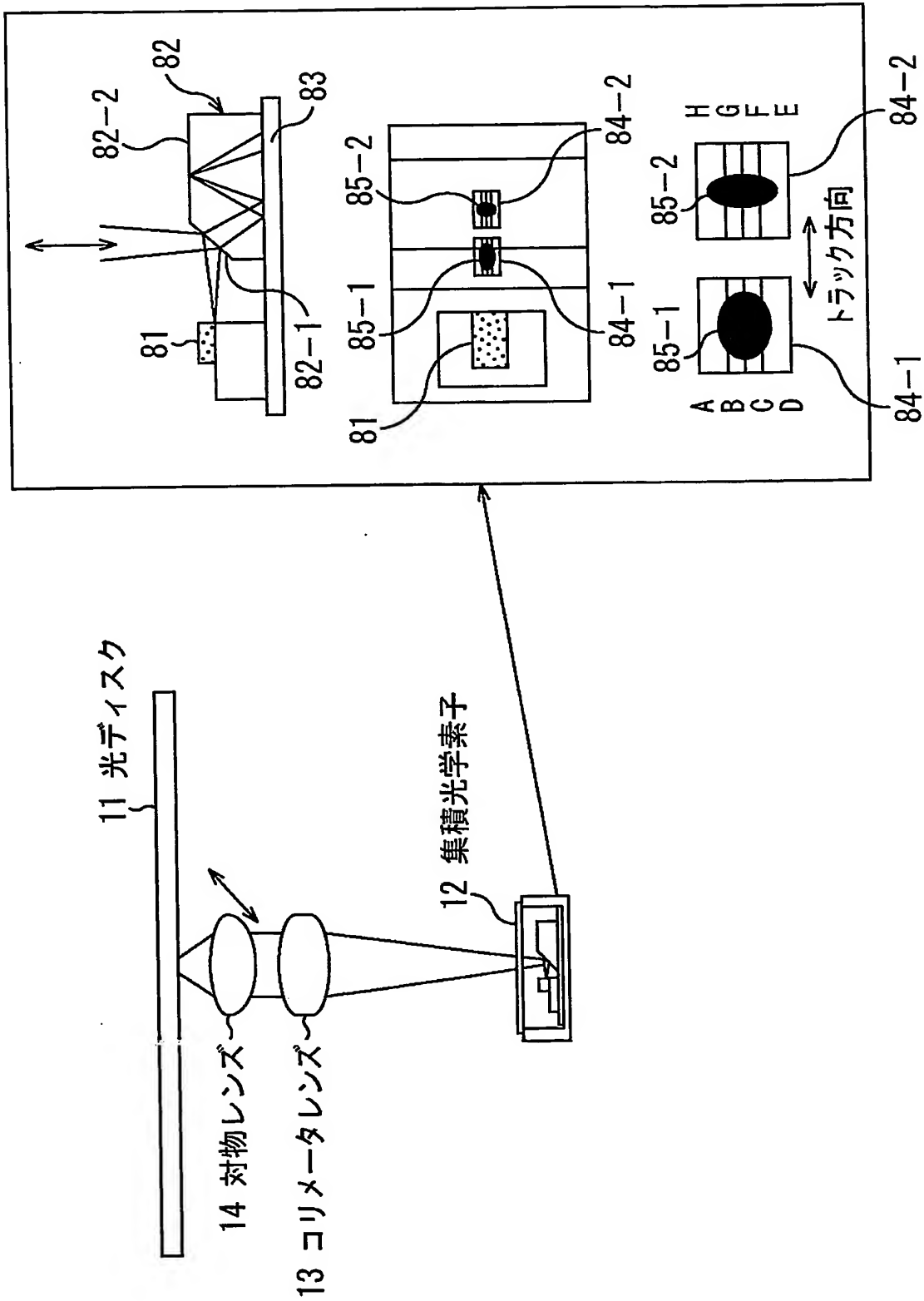
【書類名】 図面
【図 1】

図1



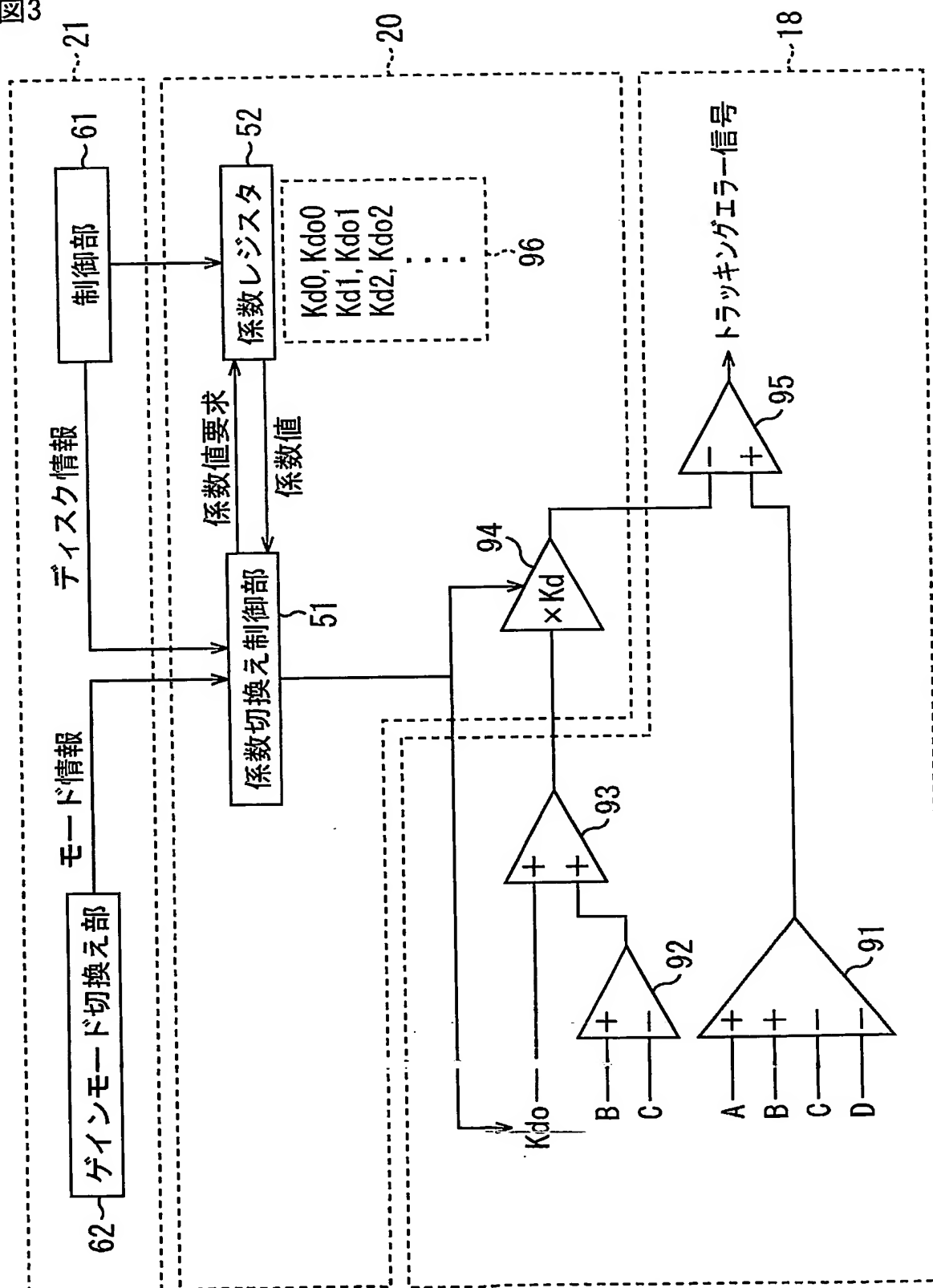
【図 2】

図2



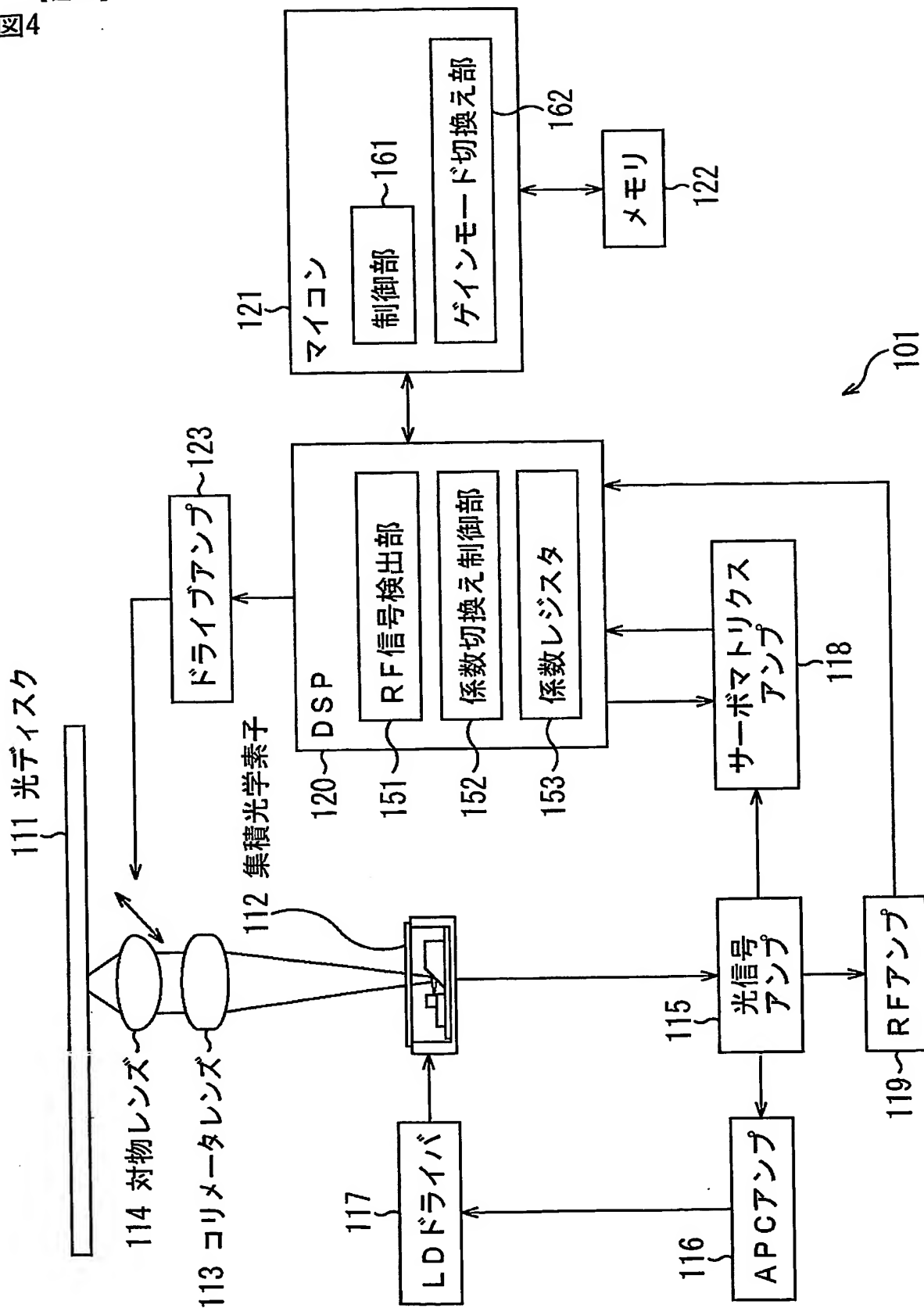
【図 3】

图3



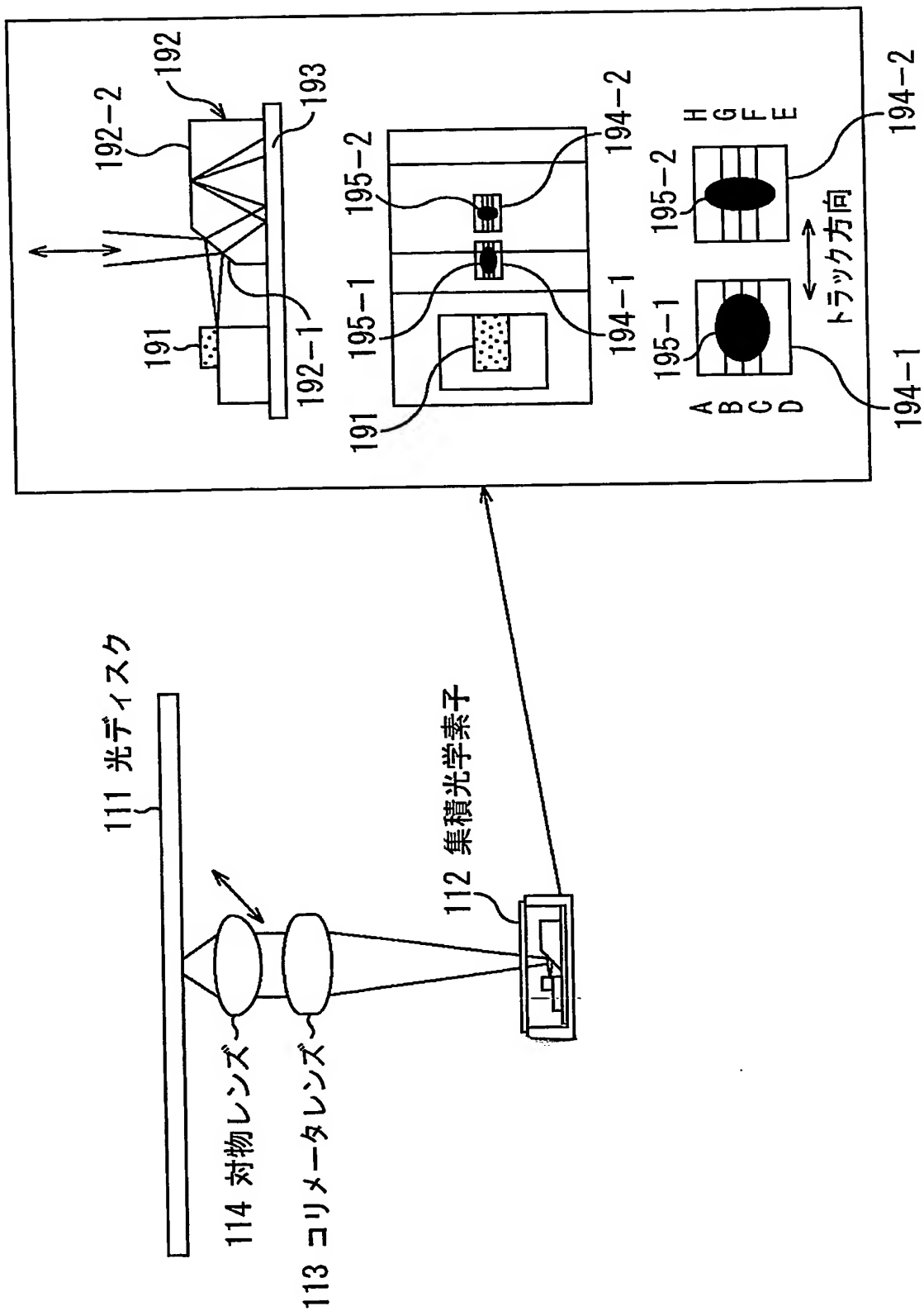
【図 4】

図4



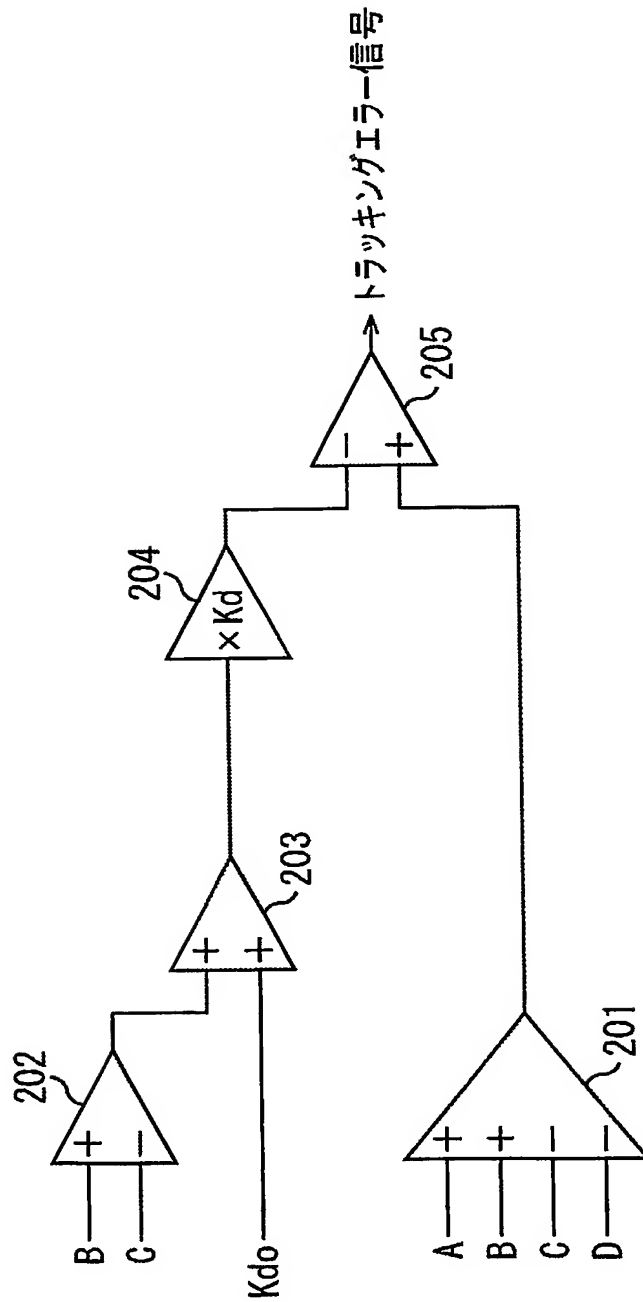
【図 5】

図5



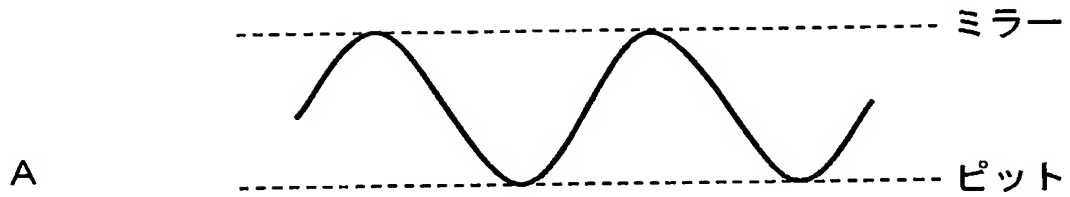
【図 6】

図6



【図7】

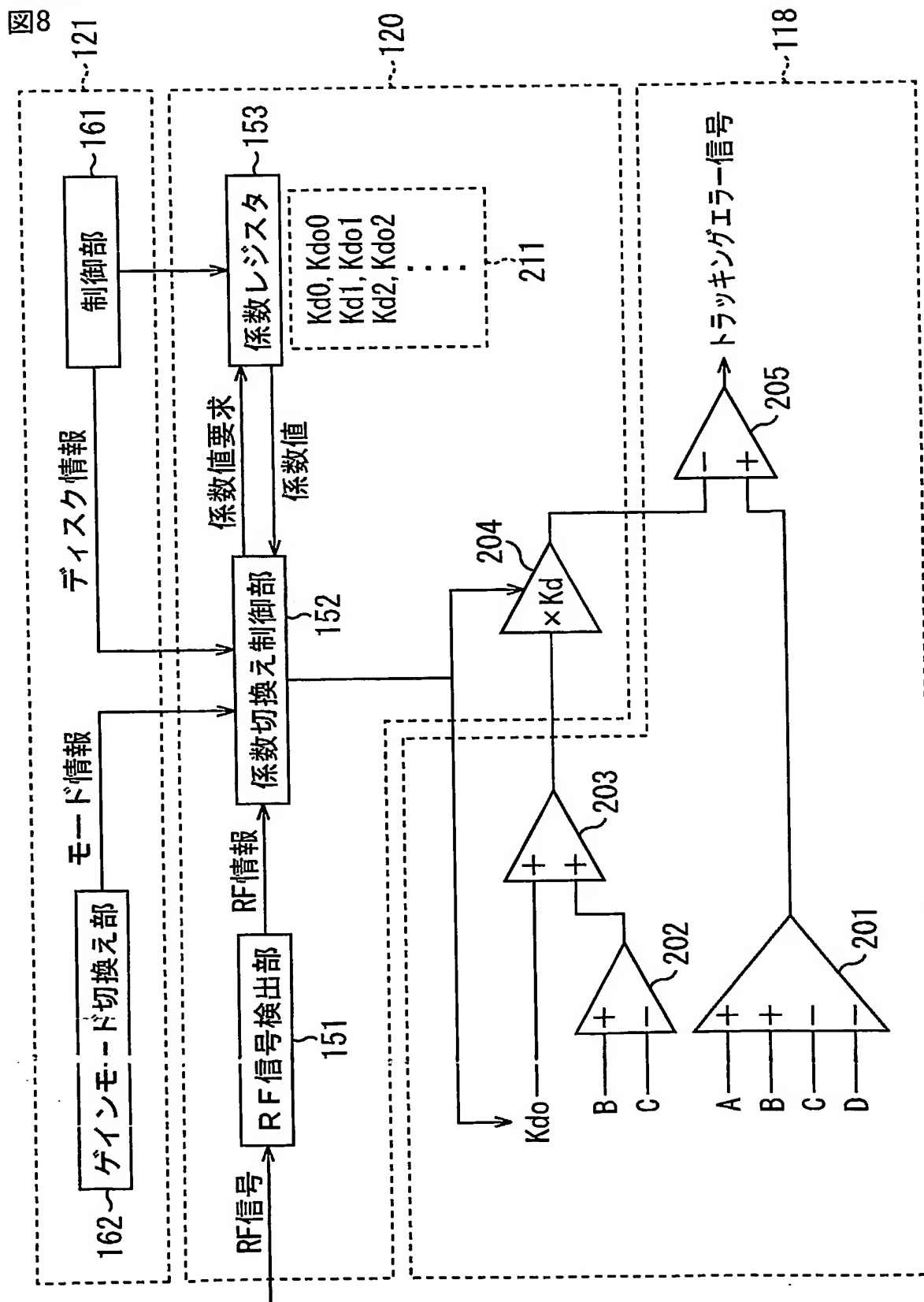
図7



B

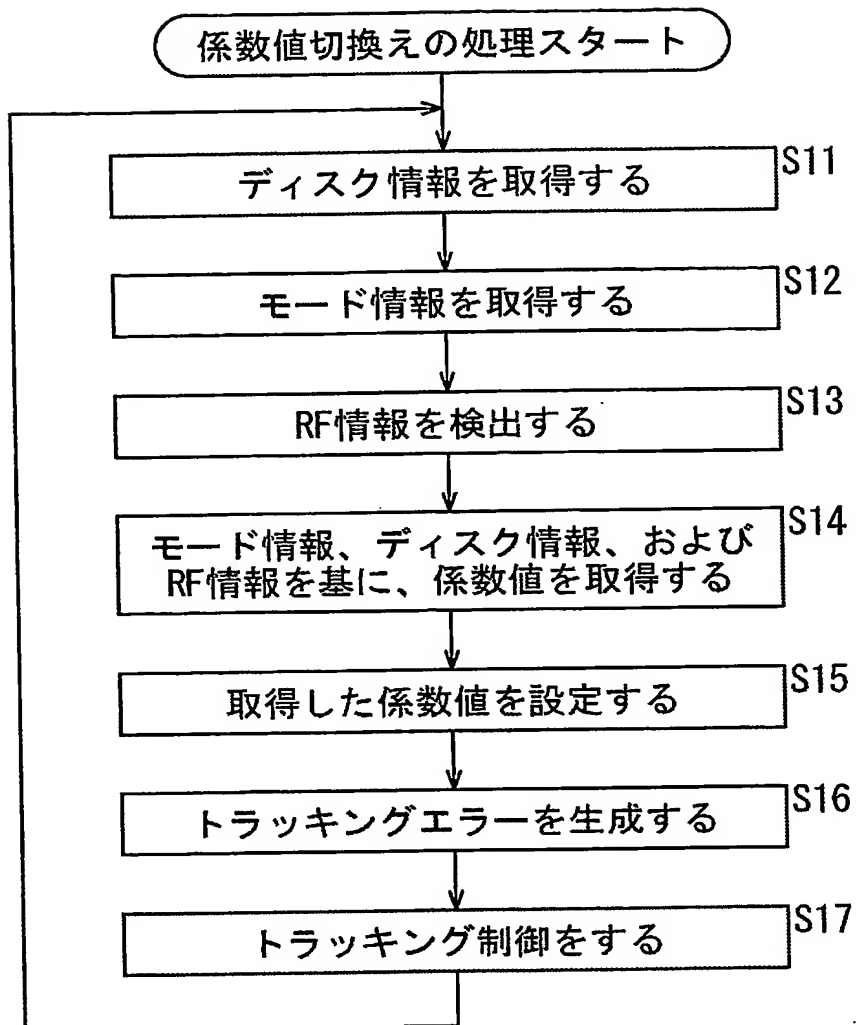
ミラー

【図 8】



【図 9】

図9



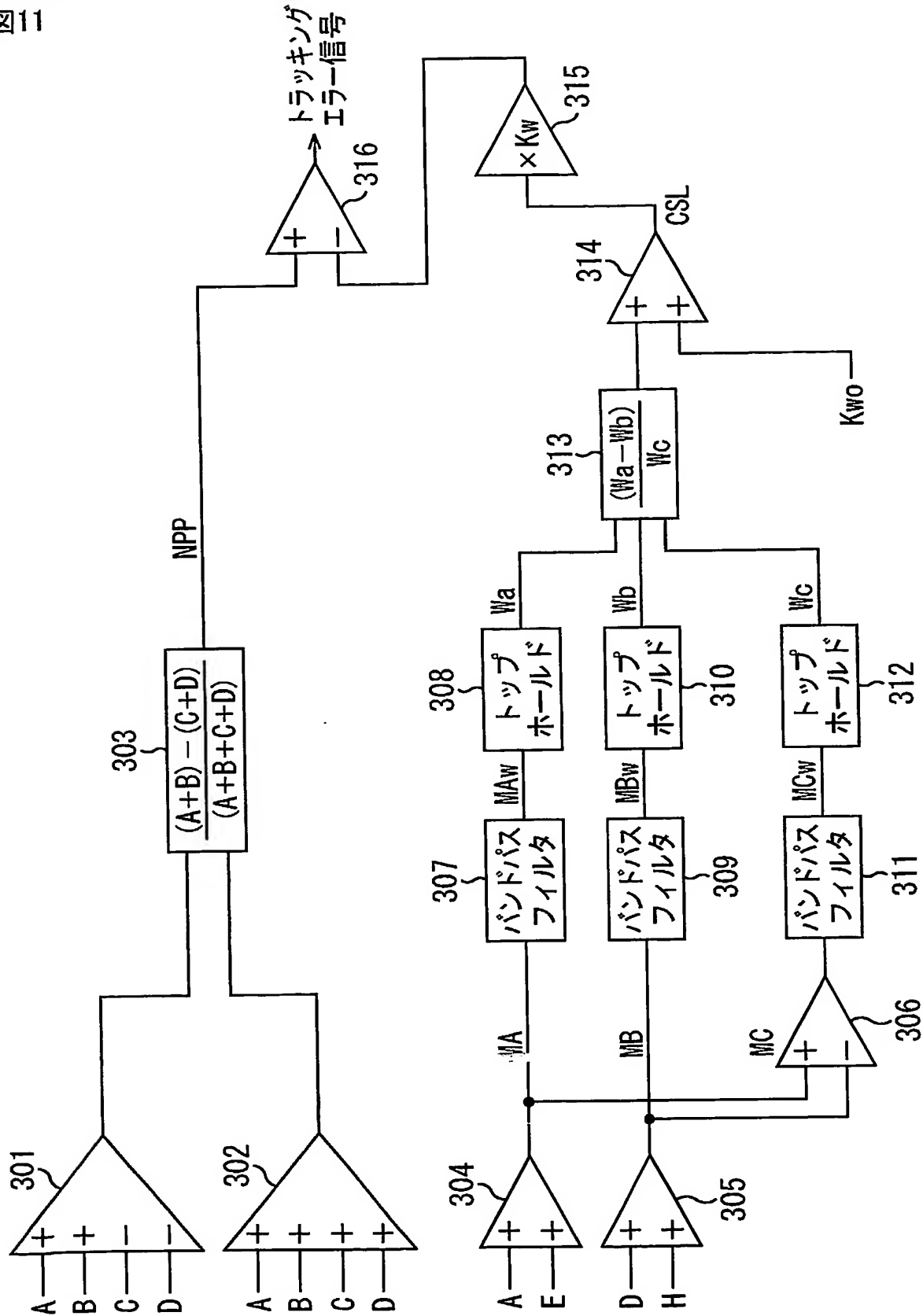
【図 10】

図10

ディスク情報	モード情報	RF情報	係数値	
			Kd	Kdo
DVD-R	リード	有	Kd0	Kdo0
	リード	無	Kd1	Kdo1
	ライト	—	Kd2	Kdo2
DVD-RW	リード	有	Kd3	Kdo3
	リード	無	Kd4	Kdo4
	ライト	—	Kd5	Kdo5
DVD+R	リード	有	Kd6	Kdo6
	リード	無	Kd7	Kdo7
	ライト	—	Kd8	Kdo8
DVD+RW	リード	有	Kd9	Kdo9
	リード	無	Kd10	Kdo10
	ライト	—	Kd11	Kdo11

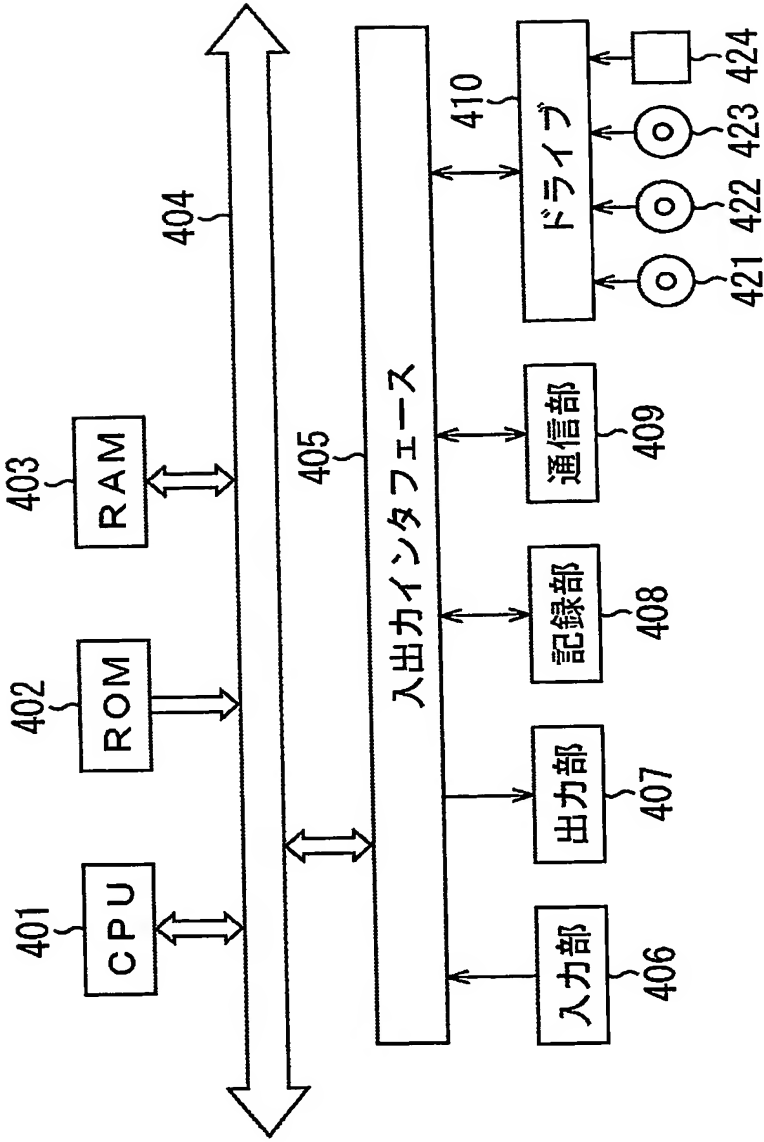
【図 11】

図 11



【図 12】

図12



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トラッキング制御を確実に行う。

【解決手段】 係数切換え制御部 152 は、制御部 161 から供給された光ディスク装置 101 に装着された光ディスク 111 の種類を示すディスク情報、ゲインモード切替え部 162 から供給された“書き込み”または“読み出し”のいずれか一方であることを示すモード情報、および RF 信号検出部 151 から供給された RF 信号が検出されたか否かを示す RF 情報を基に、係数レジスタ 153 に対して、係数値を問い合わせ、係数値を取得する。係数切換え制御部 152 は、取得した係数値をサーボマトリックスアンプ 118 に供給して、トラッキングエラー信号を生成し、トラッキング制御を確実に行うようにする。本発明は、ディスク駆動装置に適用できる。

【選択図】 図 4

特願 2004-274698

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/012471

International filing date: 06 July 2005 (06.07.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-274698
Filing date: 22 September 2004 (22.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 August 2005 (02.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.